This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

4°

E. 94. G. 2.

E. BIBL. RADCL.

~~18. D. 33~~

16584 e. 41

6000373230

Osteografische

Beiträge

zur

Naturgeschichte der Vögel,

von

Christian Ludwig Nitzsch,

Doctor der Medizin und aufserordentlichem Professor der Naturgeschichte zu Wittenberg etc.

Mit zwei Kupfertafeln.

Leipzig,
bei Carl Heinrich Reclam.
1811.

Meinen

verehrungswürdigen

Lehrern und Freunden,

dem Herrn

D. Burkard Willhelm Seiler,

der Anatomie und Fysiologie ordentlichem Professor etc.

und

dem Herrn

D. Christian August Langguth,

der Fysik ordentlichem Professor etc. auf der Universität Wittenberg,

hochachtungsvoll zugeeignet.

Vorrede.

Daſs diese Beiträge Resultate eigener, neuer Untersuchungen sind, wird jeder Kenner finden, wenn ihm auch nicht alle hier aufgestellte Bemerkungen und Wahrnehmungen unbekannt seyn sollten. Eines Theils brachte es die Natur der Sache mit sich, daſs manche bekannte Verhältnisse bei der Betrachtung und Entwickelung der neuen, der

Vollständigkeit, Vergleichung oder Einleitung halber berücksichtigt werden mufsten; andern Theils aber könnte wohl, mir unbewufst, irgendwo etwas schon angedeutet oder gesagt seyn, was ich zuerst gefunden zu haben, geglaubt, indem ich nicht im Stande war, alle Schriften, welche den Bau der Vögel berühren, nachzusehen. Sollte diefs letztere sich nachweisen lassen, so fürchte ich doch nicht in den Fall einer blofsen Wiederhohlung gekommen zu seyn, da unabhängig von einander gemachte und vorgetragene Beobachtungen immer in etwas sich zu unterscheiden pflegen. — Ich selbst habe nach Abfassung dieser Schrift in Herrn Tiedemanns Zoologie die Kniescheibe schon den Tauchern vindizirt gefunden; aber eben dieser Theil ist von mir ausführlicher und noch in andern Beziehungen betrachtet worden.

Was insbesondere die Abhandlung über die Luftknochen der Vögel betrifft, welche den gröſsesten Theil dieser Schrift ausmacht, so übergebe ich solche nicht ohne einige Zufriedenheit dem naturforschenden Publikum, ob ich gleich sehr wohl weiſs, daſs sie mancher Verbesserungen und Ergänzungen bedürftig ist. Man lieſs es bisher fast ganz bei dem bewenden, was Camper und Hunter über diesen interessanten Gegenstand lehrten; ich glaube aber die Kenntniſs desselben nun etwas weiter gebracht zu haben.

Schlüſslich kann ich nicht unbemerkt lassen, daſs ich diese Beiträge schon vor zwei Jahren zum Behuf eines akademischen Anschlags lateinisch ausgearbeitet hatte, daſs aber sämmtliche hier entwickelte Gegenstände, nur die *Scapula accessoria*, welche ich erst später-

hin kennen lernte, ausgenommen, vor weit längerer Zeit von mir untersucht und so gefunden waren, als sie hier dargestellt sind.

Wittenberg, den 28. Mai 1811.

Chr. L. Nitzsch.

Inhalt.

* *

I.

Ueber die pneumatischen Knochen der Vögel.

Die Knochen der Vögel, in sofern sie in die Sfäre des Respirazionsorganismus gezogen sind, bilden zwei verschiedene Systeme, eins, welches nur vermittelst der Luftröhre und Lunge mit Luft gefüllt wird, und ein anderes, das unmittelbar aus der Nase oder Mundhöhle dieselbe empfängt. Zu diesem gehören die pneumatischen Knochen des Kopfs, zu jenem die des Rumpfs, des Halses und der äufsern Bewegungsglieder.

Was die Kopfknochen betrifft, so ist, beiläufig gesagt, die herrschende Meinung irrig, als würden sie sämmtlich auf dem einzigen Wege der häutigen Röhre, welche man mit der Tuba eustachiana vergleicht, mit Luft versehen. Ich habe im Gegentheil sehr oft, ganz besonders deutlich bei den Eulen, eine offene, unmittelbare Gemeinschaft zwischen den pneumatischen Höhlen der Schädelknochen und der Nase gefunden, so dafs sich bei Verschliefsung der Choanen vom Rachen her, durch Einblasen oder Einsprützen in die Nasenlöcher alle Luftknochen des Kopfs füllen lies-

sen. Da übrigens die Schädellufthöhlen mit der Trachea und den Lungen weder in mittelbarer, noch in unmittelbarer Verbindung stehen, so ist durch sie im Kopf der Vögel ein neues, partikuläres Athmungsorgan angelegt, während die Divertikel in den Knochen des Rumpfs, Halses und der Glieder nur Amplifikazionen der Lungenrespirazion sind.

Bei einiger Uebung erkennt man die Pneumatizität der ausgebildeten Knochen gar oft schon an dem äussern Ansehen derselben, ohne die Oeffnung, durch welche die Luft in sie eindringt, wahrgenommen zu haben. Indem nämlich die luft-aufnehmenden Knochen markleer sind, so haben sie gewöhnlich eine hellere und weissere Farbe als diejenigen, welche mit Mark angefüllt und davon durchdrungen sind. Häufig sind auch die äussern Wände der Luftknochen so dünn und durchsichtig, dass man ihre innern Höhlen und Zellen deutlich sehen und ihre Marklosigkeit sogleich bemerken kann. Indessen wird doch das blosse äussere Ansehen in manchen Fällen täuschen und es gehört daher zur Versicherung des Urtheils die Aufsuchung der Luftöffnungen.

Diese Luftöffnungen sind gewöhnlich, wie es ihre Verbindung mit den häutigen Säcken der Lungen, oder überhaupt mit den luft-führenden Wegen nothwendig machte, an verdeckten Flächen und Enden der Knochen angebracht. Dieser Umstand und gar oft auch ihre Kleinheit erschweren die Untersuchung derselben, so dass in vielen Fällen nicht nur die Zerlegung des Skelets und die Trennung der Knochen aus allen ihren Verbindungen, sondern auch wohl noch die genaueste Muste-

rung ihrer Oberflächen nöthig ist, um den Eintrittsort der Luft zu finden.

Bei den langen Knochen ist das Luftloch fast immer in der Nähe des einen Endes angebracht. Es ist, wenigstens bei den gepaarten Knochen, gewöhnlich nur ein einziges, oder, wenn ihrer mehrere vorhanden sind, vertreten diese doch, indem sie dicht beisammen, oder in einer Reihe stehen und die Luft zugleich sowohl ein- als ausführen, die Stelle eines einzigen. Seltener finden sich korrespondirende, oder einander gegenüber stehende Luftlöcher an einem und demselben Knochenstück, von denen das eine die Luft in die innere Höhle hinein-, das andere aber sie aus derselben herauszuführen scheint. Bei dem häufigern Falle der Einheit oder Gleichbedeutung der Luftlöcher bilden die pneumatischen Knochenhöhlen einen blinden Sack.

Die Richtung, in welcher die Oeffnungen die Knochenwände durchbrechen, ist nicht ganz gleich. Oft ist sie schief, so daſs ein kurzer schräger Kanal gebildet wird; eben so häufig findet man eine schiefe Grube mit einem siebartigen Grunde zum Eintritt der Luft.

Allemal sind die Ränder der Oeffnungen eben, glatt und abgerundet, wodurch sie ein eigenthümliches, regelmäſsiges, von dem etwa gewaltsam hineingestossener Löcher wohl unterschiedenes Ansehen bekommen.

Die Figur der Luftlöcher ist immer rundlich; kreisförmig, oval, oder elliptisch. Ihre Weite steht in einigem Verhältnisse mit der Gröſse der Knochen, oder wenigstens mit der Geräumigkeit der innern Höhlen, so daſs gröſsere Vögel und gröſsere Knochen-

stücke auch weitere Luftlöcher als die kleinern haben. Doch gibt es hiervon bisweilen ziemlich auffallende Ausnahmen.

In Hinsicht der innern Lufthöhlen selbst zeigen sich manche Verschiedenheiten. Manchmal stellt der pneumatische Knochen eine völlig hohle und leere, dünnwändige Blase vor; seine äussern Flächen sind denen der innern Höhlung völlig, oder ziemlich parallel, und nur hie und da, bei langen Knochen oft nur gegen die Enden hin, sind inwendig feine, einzelne Knochenfasern gezogen, oder stützende Lamellen und Säulchen aufgeführt, welche nur wenig den Luftraum verengern können. In andern Fällen sind diese faser- oder lamellenartigen Stützen der Wände viel dichter und häufiger; sie durchziehen wohl überall, oft sich wunderschön kreuzend und fügend, das Innere, oder es füllen lauter labyrinthische, mit einander in Gemeinschaft stehende Zellen den Knochen, so dass er im Aufschnitt, oder auch, bei durchscheinenden Wänden, schon von aussen den schönsten Knochenschwamm darstellt. Hier kann immer noch die Luft bis dicht unter die äussern Wände vordringen und das ganze Stück völlig pneumatisch seyn. Aber häufig nimmt die Höhlung nicht das ganze Stück, zuweilen sogar nur einen kleinen Theil desselben ein, und es bleiben grössere oder kleinere Strecken übrig, welche sich wie die luftlosen Stücke verhalten.

Man sieht daraus, dass, durch die Zahl und das äussere Volumen der luft-aufnehmenden Knochen eines Vogels, der Umfang seiner Knochenrespiration nicht al-

hin bestimmt wird. Es fragt sich noch: wie weit oder geräumig die Höhlen sind.

Die innere Beinhaut, welche die Lufthöhlen auskleidet, hab ich in den Schenkel- und Oberarmknochen immer deutlich und einige Male, mit einem ungemein schönen Netze strotzender Blutgefäfse geziert, gefunden.

Es ist bekannt, dafs die pneumatischen Knochen in jungen Vögeln noch mit Mark gefüllt sind, welches erst nach und nach, indem es allmählig eingezogen wird, der eindringenden Luft Platz macht. Man kann diese allmählige Ausbreitung der Luft und die Verdrängung des Marks nicht schöner und bequemer als an den jungen, zahmen Gänsen beobachten, wenn sie den Herbst und Winter hindurch geschlachtet und auf unseren Tafeln zerlegt werden. Man sieht hier bei der Transparenz der Knochenwände von aussen ganz bestimmt die Begrenzung der Luftdivertikel durch das noch anwesende Mark, welches da, wo es vorhanden ist, die Knochen bräunlich oder röthlich macht; während sie an den marklosen schon pneumatischen Stellen hell und weifs sich ausnehmen. Von Woche zu Woche zeigt sich nun in den später geschlachteten, und folglich ältern Individuen eine Zunahme der Lufträume in allen Knochen, welche bei dieser Vogelart die Pneumatizität erhalten; als in den Rücken- und Halswirbeln, in den Rippen, in den Kostosternalstücken, in den Schulter-, Beckken- und Oberarmknochen, ganz besonders schön aber an dem grofsen, durchscheinenden und flächenreichen Brustbeine. In allen diesen Knochen entweicht das Mark zuerst in der Nähe der luft-einführen-

den Oeffnungen und bleibt am längsten an denen Punkten zurück, welche am weitesten von jenen Oeffnungen entfernt sind. Im Brustbeine verweilt es zuletzt in der Mitte des Schildes, in der Crista und am untern Abdominalende; das mittlere wird allgemach durch einen Luftstrom von dem am Ende abgesondert und erscheint dann wie eine Insel, die, so wie die untere Markstelle, immer mehr eingeengt wird, bis sie gänzlich verschwindet, welches, so wie die völlige Reinigung und Ausbildung aller übrigen Lufthöhlen, zu Ende des Winters, im Februar oder März, noch ehe, oder indem die Gans ihr erstes Jahr vollendet, erfolgt.

Man sieht schon aus diesem Beispiele, wie spät die Lufthöhlen der Knochen ihre völlige Ausbildung erhalten. Bei den mehresten Vögeln scheint, wie bei der Gans, diefs erst mit dem Ablauf des ersten Lebensjahres, beim gewöhnlichen Eintritt der Pubertät zu geschehen. Diefs ist weniger zu verwundern, als die späte Einleitung der Markresorpzion selbst.

Im Spätsommer und Anfang des Herbstes findet man bei den jungen Gänsen, obgleich sie den Alten bereits an Gröfse und Ausbildung der äufsern Theile und des Gefieders sehr ähnlich sind, oft noch gar keine Spur von Lufthöhlen, sondern alle künftighin luft-führenden Knochen sind noch durchaus mit Mark gefüllt. Erst ungefähr im fünften bis sechsten Monat des Alters fängt das Mark an, etwas zu weichen und der Luft einigen Eingang zu verstatten.

Nicht viel, oder gar nicht eher beginnt die Resorpzion des Markes bei so manchen andern Vögeln, die

wohl schon fast ihre völlige äufsere Ausbildung, Gröfse und Flugfähigkeit haben können, während noch keine ihrer eigenthümlichen Lufthöhlen zu bemerken ist. Daraus ist abzunehmen, wie sehr man sich hüten mufs, die Pneumatizität des Skelets einer Vogelart nach jungen Individuen zu bestimmen; und wie leicht es ist in diesen Fehler zu verfallen, auch bei aller Vorsicht ihn zu vermeiden, habe ich selbst erfahren. Lange Zeit stand ich in der Ueberzeugung, dafs die Drosseln keine Lufthöhlen in den Rumpfknochen hätten, weil ich immer nur um die Zugzeit in den Dohnen gefangene untersucht hatte, welches gröfstentheils junge im letzten Sommer erst ausgebrütete, obwohl den Alten ganz ähnliche Individuen zu seyn pflegen, — bis mich die Zergliederung der Alten vom Gegentheil überzeugte.

Bei manchen Arten der Vögel bilden sich die Lufthöhlen mehrerer oder einzelner Knochen nie ganz aus, so dafs, obgleich diese Luftlöcher haben, doch nur wenig Luft durch sie eindringt und dermafsen nie eine reine Höhle in den Knochen entsteht, sondern überall, wenigstens an den Wänden, Mark sitzen bleibt, welches dem Knochenstück das Ansehen eines ganz markvollen gibt. Dieses Verhältnifs ist seiner Natur nach oft schwer und nur nach Wahrnehmung des Luftlochs, das aber eben gewöhnlich in diesem Falle sehr klein und unmerklich zu seyn pflegt, zu erkennen. Es ist der Uebergang des Markknochens zum Luftknochen, aber ein unvollendeter und gemeiniglich ein so unvollkommener Versuch der Natur, Lufthöhlen anzulegen, dafs man jene Knochen eher zu den luftlosen, als zu den pneumatischen zählen mag; wie denn auch dieses Verhältnifs

nicht eben als Regel, sondern mehr als eine kleine Anomalie sonst bei der respektiven Vogelart komplett markvoller Knochen vorkommt, so zum Beispiel am Oberarmbeine der Steifsfüfse, Brachvögel, an dem Quadratbeine anderer u. s. w.

Was die Zahl der gleichzeitig in einem Gerippe vorhandenen Lufthöhlen betrifft, so ist darin eine sehr grofse Verschiedenheit von einem Minimum an bis zum Maximum, bei theils sehr mannigfaltiger Disposizion, wahrzunehmen.

Mehrere Vögel, namentlich die Steifsfüfse, die Rallen, Bläslinge, Sternen, manche Strandläufer, wie es scheint auch die kleinen dickschnäblichen Singvögel und wohl noch manche andere, haben keinen einzigen Knochen des Rumpfs, der Glieder und des Halses lufthohl. Nur etwa in einzelnen Partieen des Kopfgerüstes, z. B. in der Stirn oder in der Basis des Schädels und in der untern Kinnlade sind kleine, oft ganz unmerkliche Divertikel der Luft. Dieser niederste Grad der Pneumatizität des Skelets, welcher fast gleich Null zu achten ist, scheint anzudeuten, dafs das Luftführen der Knochen nicht eben in den wesentlichsten Begriff des Vogelorganismus gehört.

Bei andern Vögeln sind bald mehrere, bald wenigere Knochen, diese bald mit jenen, bald ohne jene mit andern in die Sfäre des Athmens gezogen, und diese, oder andere ausser derselben gelassen.

Kein einziger Knochen scheint ohne Ausnahme bei allen Vögeln Luft aufzunehmen. Aber wohl sind manche, wie die Oberarmbeine und die untere

Kinnlade, sehr häufig und gewöhnlich, andere aber, wie die Oberschenkelbeine und am Kopf die Verbindungsbeine (ossa communicantia Wiedem.), seltener als viele andere zu Lufthöhlen gebildet.

Im Gegentheil gibt es aber gewisse Theile des Gerippes, welche stets ausser der Sfäre des Respirazionsorganismus liegen. Diess sind zuvörderst die Theile der Flügel unter dem Ellnbogen und die der Füsse unter dem Knie, also die Ulna, der Radius, die beiden Knochen des Carpus, der Metacarpus, der Daumen, und der grosse und kleine Finger, so die Tibia, die Fibula, das Os tarsi und sämmtliche Füsszehen; ferner am Kopfe die Jochbeine, die Superziliarbeine, wenn sie vorhanden sind, und, wie leicht zu erachten, die eigentlich nicht zum Gerippe gehörenden, beinernen Theile, als das Zungenbein und der sklerotische Augenring. Eben so wenig werden die sehr kleinen Knochenstückchen, wie das Os humerocapsulare und die verknöcherten Sehnen, jemals Luftbehälter seyn.

Ausser jenen genannten aber können alle Theile des Gerippes, nicht nur in einzelnen Partieen und Verbindungen, sondern auch wohl zugleich in einem und demselben Vogel lufthohl seyn. Man findet wirklich mit der angegebenen Beschränkung die simultane Pneumatisität aller derselben fähigen Knochen, folglich das Maximum dieses Verhältnisses, bei den Störchen, Pelikanen, Tölpeln und gewiss noch bei vielen andern grossen und sie-

genden Vögeln. Einigen, wie den Adlern und Geiern, fehlen nur die Höhlen in den Verbindungsbeinen, sonst würde dasselbe von ihnen gelten.

Der Umfang der Knochenrespirazion und die Disposizion der Knochenhöhlen steht mit den Sippschaften der Vögel allerdings in einigem, aber keineswegs in einem sehr genauen und bestimmten Verhältnisse. Mit dem Studium der Verwandschaften der Thiere insbesondere beschäftigt und wohl wissend, wie sehr es dabei auf eine möglichst vielseitige Vergleichung ankommt, untersuchte ich vornehmlich auch in dieser Hinsicht die Verschiedenheiten und Uebereinstimmungen der Zahl und Stellung der Lufthöhlen in den Knochen der Vögel. Allein ich fand bald, daß diesen Momenten kein so grosses Gewicht zukomme, als ich anfänglich nach Auffindung einiger bedeutungsvoller und mit andern schön harmonirender Differenzen ihnen beizulegen geneigt war. Zur Bestimmung der grössern Familien und Ordnungen scheinen sie am wenigsten anwendbar zu seyn, da unter Gattungen Einer Ordnung, auch wenn diese vielseitig übereinstimmend und völlig natürlich zu seyn scheint, oft eine gar grosse Unähnlichkeit in Ansehung der Beinhöhlen bemerklich ist. Falken und Eulen hält Jedermann für Glieder einer natürlichen Ordnung, aber die Eulen weichen durch den Mangel der Lufthöhle in den Schenkelbeinen gar sehr im pneumatischen Verhältnisse des Gerippes von den Falken ab. So findet man unter den Schwimmvögeln und Stelzenläufern Gattungen mit dem Minimum und solche mit dem Maxi-

nium der Knochenrespirazion in Einer Ordnung beisammen.

Eher mögen die Uebereinstimmungen und Abweichungen der Beinhöhlen bei der Bestimmung der Gattungen und der kleinern Familien benutzt werden, aber nicht ohne anderweite Rücksicht und mit Einschränkung, denn nicht einmal die Arten derselben Gattung stimmen in der Zahl und Vertheilung der Höhlen immer mit einander überein. Bei den gröfsern Arten bilden sich in manchen Knochen Lufthöhlen aus, welche bei den kleinern nicht angetroffen werden, oder bei den kleinern gehen manche unter, die in den gröfsern sind, indem nach einem allgemeinen vielseitig bestätigten Gesetz die Neigung und das Bedürfnifs, Knochenhöhlen auszubilden und zu haben, mit der Zunahme des Volumens des Körpers und der Knochenstücke zu-, so wie mit der Abnahme derselben abnimmt. Es ist etwas gewöhnliches, zum Beispiel manche Kopfknochen, die Rippen, die Furcula und selbst das Brustbein bei den grofsen Arten eines Genus pneumatisch und bei den kleinen markvoll und verschlossen zu finden.

Doch erstreckt sich diese Veränderlichkeit keineswegs in gleichem Grade auf alle Knochen. Manche sind ihr mehr, andere weniger unterworfen; wie es scheint, wieder nach ihrer relativen Gröfse und Stärke. Je stärker und gröfser, desto weniger. Daher behaupten die voluminösen Oberarm- und Oberschenkelknochen in der Beständigkeit, mit welcher sie die Höhlen durch alle Arten einer Gattung beibehalten, das Principat, als welche Knochen ich wenigstens bei den

Arten eines Genus entweder durchgängig pneumatisch, oder stets markig und verschlossen gefunden habe. Indessen kömmt von dieser Regel doch in der Taubengattung eine Ausnahme vor, wenn es nämlich wahr ist, was Camper behauptet, dass die Columba coronata pneumatische Schenkelbeine hat, da bei den übrigen Taubenarten das Gegentheil Statt findet. Diese Ausnahme liesse sich aus der ganz enormen Vergrösserung der Taubenform in jener Art nach dem angegebenen allgemeinen Gesetze erklären.

Je weniger Volumen und Stärke ein namhafter Knochen in Vergleich der übrigen zu haben pflegt, desto unbeständiger ist seine Lufthöhle, so dass diese bei den kleinsten sogar nach Verschiedenheit der Individuen, ja selbst nach Verschiedenheit der Seite des Körpers daseyn oder fehlen kann. Ich habe z. B. drei Schädel von der gemeinen Nebelkrähe vor mir, von denen jeder in Ansehung der Lufthöhlen der Quadratbeine von den andern differirt. An einem sind nämlich beide Quadratbeine pneumatisch und haben deutliche, wenn auch ziemlich kleine Luftlöcher. An zweiten hingegen sind beide ohne alle Oeffnung, und am dritten ist das linke geöffnet und hohl, das rechte aber verschlossen. Eben so finde ich am Schädel eines schwarzen Storchs das Verbindungsbein auf der einen Seite verschlossen, auf der andern aber mit einem sehr deutlichen Luftgange versehen.

Was den Zweck der in der Anwesenheit der Knochenhöhlen bestehenden, wunderbaren Einrichtung der Natur betrifft, so sind wir darüber noch nicht auf dem Reinen. Es kann auch hier nicht ausdrücklich davon

gehandelt werden, weil sonst in die Organodynamik, besonders in die Respirazionslehre eingegangen werden müsste. Ich begnüge mich daher, nur obenhin zu bemerken, dass die Pneumatizität des Skelets zwar auf das Flugvermögen der Vögel Bezug zu haben scheint, selbige aber weder mit den Graden der Ausbildung des Flugvermögens allein in bestimmtem und geradem Verhältnisse steht, noch auch überhaupt eine wesentliche Bedingung dieses Vermögens ist, indem sehr geschickte Flieger, wie die Schwalben und Sternen, nur wenige, oder, wie die letztern, fast gar keine Knochen lufthohl haben, und die jungen Vögel noch ehe ihre pneumatischen Beinhöhlen da sind, fliegen lernen.

Ohne alle Beinhöhlen, füge ich noch hinzu, fliegen ja auch die Chiroptera unter den Säugthieren, oft so vollkommen und behende, dass sie in dieser Hinsicht keinem Vogel etwas nachgeben. So wie diess kleine Säugthiere sind, so findet man auch bei den kleinen Vögeln das Bedürfniss der Knochenhöhlen zum vollkommenen Flug geringer. Nimmt aber mit dem Flugvermögen zugleich die Grösse des Körpers zu, oder sind grosse Vögel gewandte und anhaltende Flieger, so werden auch wohl mehr Knochenhöhlen nöthig und daseyn. Die gar nicht, oder schlecht fliegenden haben gemeiniglich wenige und kleine Lufthöhlen, aber doch ist der umgekehrte Fall zum Beispiel bei dem ziemlich unbehende fliegenden Wiedehopf und sogar bei dem nur laufenden Strauss. Es scheint daher, dass, abgesehen von den eigentlichen Respirazions-Erscheinungen und Zwecken, sich über den Nutzen der Beinlufthöhlen in den Vögeln nichts weiter mit Sicherheit überhaupt sagen liesse, als,

dass sie das Verhältniss der Schwere der Knochen zu ihrem äussern Volumen ändern, und die Verringerung des Gewichts ohne Verminderung des äussern nöthigen Umfangs, oder die Zunahme des letztern ohne Zunahme der Schwere möglich machen.

Dass die Vögel im Stande seyen, sich willkührlich beim Fliegen durch Auspumpen der Luft aus dem Knochen spezifisch leichter zu machen, oder dass sie leichtere Gasarten in denselben aufbewahrten, kann nicht erwiesen werden.

* * *

Nunmehr sind die Knochen, welche als Lufthehälter vorkommen, nach den besondern Verhältnissen ihrer pneumatischen Oeffnungen und Höhlen, und in Hinsicht auf die Gattungen und Arten der Vögel, einzeln zu betrachten.

1) *Pneumatische Knochen des Kopfes.*

Die Hirnschale (*Calvaria*).

Indem wir mit der Hirnschale den Anfang machen, ist zu bemerken, dass, so wie die Stücke, aus welchen dieses Knochengewölbe ursprünglich besteht, sehr bald zu einem einzigen verwachsen, auch die Lufthöhlen gemeinschaftlich sind und zum Theil seyn müssen, da mehrere ursprüngliche Stücke keine eigene Luftlöcher haben, sondern nur aus den Höhlen der andern ihre Luft erhalten können.

Fast bei allen Vögeln, welche ich bisher in dieser Hinsicht untersuchen konnte, fand ich wenigstens eine Spur von Pneumatizität der Hirnschale, oder kleine Höhlen an einzelnen Stellen zwischen den beinernen Tafeln derselben.

Um die Ohren herum, besonders an der, oft sehr aufgetriebenen, Basis der Hirnschale, ist der Anfang der Lufthöhlen im Schädel. In den Steifsfüfsen (*Podiceps*) ist nichts weiter hohl, als die Basis, vom Hinterhaupt- und Keilstücke gebildet. Bei den Bläsingen (*Pulica*), den Sternen, Möven und andern geht die Luft schon weiter fort, nämlich in die Diploë der Schläfe, des Hinterhauptes und dann von unten vorwärts durch den schnablichten Fortsatz des Keilstücks, und das Rudiment des Ethmoidalstücks, bis oben an die Verbindung der Stirn- und Obermaxillarbeine, wo selbst oft ein ziemlich ansehnliches Divertikel gebildet wird. Das übrige des Hirnschalengewölbes nimmt hier keine Luft zwischen die Diploë auf. Bei andern, wie bei vielen Sängern, Schwalben und Staaren, kommunizirt jene vordere Stirnhöhle mit der Basilarhöhle ausserdem noch durch einen Gang längs des Orbitalrandes auf beiden Seiten und bisweilen durch einen mittlern in der Richtung der ehemaligen Stirnnaht, also auf vier getrennten Wegen. Bei diesen Vögeln bleiben nur über dem Gehirn ein paar kleinere, oder gröfsere Stellen in den Stirnstücken übrig, die keine pneumatischen Zellen haben und wo gewöhnlich die Beinplatten so dicht an einander liegen, dafs alle Diploë daselbst verschwunden zu seyn scheint.

In sehr vielen aber, vielleicht an den meisten, Vögeln ist die ganze Hirnschale durchaus Lufthaltend und allenwärts mit leeren, kommunicirenden Zellen versehen. Alle Geier, Adler, Falken, Eulen, Papageien, Kakaos, Pfeffervögel, Raben, Rokan, Finken, Wiedehopfe, Pelikane, Tölpel, Störche, Tauben, Drosseln, Ziegenmelker und auch so manche kleine Vögel scheinen in diesem Falle zu seyn. Je grösser der Kopf im Verhältnisse zum Körper ist, je mehr äusseren Umfang die Hirnschale bekömmt; desto geräumiger und ausgedehnter werden die Höhlen in derselben, desto mehr werden die beiden Platten von einander getrieben und dünn, die Diploë aber aufgelockert, und das ganze Ansehn schwammig oder blasig. So ist es im höchsten Grade bei den Eulen, wo die äussern Beinplatten nur wie eine feine Haut das lockere, schwammige Gewebe der Diploë bedecken, welches z. B. bei *Strix alucb* über dem Gehirn zwei bis drei Linien, weiter vorn aber, zwischen den Thränenbeinen, über einen halben Zoll im vertikalen Durchmesser beträgt. Nicht geringer fand ich den Durchmesser der Diploë im Schädel des Auerhahns; die Zellen aber sind hier, wie bei allen Hühnern nicht so aufgelockert, die Knochenmasse ist auch überall härter und dichter, und, wie es scheint, hin und wieder markvoll, also nicht durchgängig pneumatisch.

Die Oeffnungen, durch welche die Luft in die Hirnschale kömmt, sind theils hinter dem Trommelfell in der Paukenhöhle, über und unter, oder vor und hinter dem eiförmigen Loche, theils am Insertionspunkte der sogenannten eustachischen Röhre,

welcher an der Basis des Craniums im Keilstücke befindlich, und entweder einfach, wie die Tuba selbst, oder auch (z. B. im Adler) doppelt ist, indem die Röhre sich vor der Inserzion ein wenig spaltet. Nimmt diese Oeffnung der Tuba wirklich Luft auf, so kömmt die Luft gleich in einen Höhlengang, welcher zwischen beiden Ohren eine Gemeinschaft eröffnet. Durch diesen gelangt sie nun auf beiden Seiten unter das Trommelfell und kann nun erst durch die in der Paukenhöhle befindlichen erwähnten Löcher weiter in der Hirnschale verbreitet werden. Allein die Oeffnung, wo die Tuba eintritt, ist manchmal ziemlich undeutlich, und, wie schon beim Anfang dieser Abhandlung bemerkt wurde, kann die Luft, wenigstens bei manchen Vögeln, ohne in die Tuba gekommen zu seyn, durch die Cella infraocularis [1]) gleich unter das Trommelfell, und dann in die Zellen und Höhlen der Hirnschale gelangen. Diefs ist wohl bei denen Vögeln, wo das Tubaloch so klein und eng, und doch die Hirnschale in bedeutendem Grade pneumatisch ist, der gangbarste und Haupt-Weg zur Füllung der Hirnschale.

Die Luftlöcher in der Paukenhöhle, durch welche die Luft eigentlich in die Diploë der Hirn-

1) Siehe meine Commentatio de respiratione animalium. Vitebergae. 1808. p. 11. in welcher Schrift von den Athmungsorganen der Vögel überhaupt, also auch von denen, die hier übergangen werden mufsten, gehandelt ist. Der Cella infraocularis aber ist eben da nicht ganz richtig blofs die Füllung der zur Maschine der obern Kinnlade gehörigen Knochen zugeschrieben worden.

schale aufgenommen wird, müssen wohl von d Oeffnung jenes Ganges unterschieden werden, welch von der eustachischen Röhre herkömmt. Diese Oef nung ist, wie wir gesehen haben, zuführend, jen aber sind abführend. Die abführenden Lö cher sind verschieden in ihrer Zahl, Weite und Figur Eins pflegt nach unten und vorn, neben dem zu führenden zu seyn, und die Luft in eben der Richtung, wie sie durch den zuführenden Gang rückwärts in die Paukenhöhle kam, vorwärts in die Basis des Schädels, dann in das Ethmoidalstück und vordere Stirndivertikel zu führen. Eben diese untere, vordere Oeffnung ist gewöhnlich die gröfseste und weiteste, zum Beispiel am Adler-, Auerhahn, Trappen- und Kranich-Schädel so weit, dafs man durch dieselbe tief in die Basilarhöhlung hineinsehen kann. *Ein* anderes Loch ist höher, zwischen den beiden Gelenkhügeln des Gelenkbeins angebracht, und bringt die Luft in die Zellen der obern, hintern und Seitentheile der Hirnschale. Es ist fast immer kleiner, als das untere. Diese beiden abführenden Löcher sind gewöhnlich da. Das obere fehlt nur in den Fällen, wo der obere Theil der *Calvaria* gar keine Luft aufnimmt. Wenn aber noch mehrere abführende, pneumatische Löcher, als die genannten, vorkommen, so haben sie doch gewöhnlich die Bedeutung der angegebenen, und führen die Luft zuerst entweder in die obern, oder in die untern Theile des Schädelgewölbes.

Die Gelenkbeine oder Quadratbeine (*Ossa articularia, Wiedem. Ossa quadrata, Hérissant*).

Die Gelenkbeine, merkwürdig durch ihre Form und vielfachen Gelenkungen, indem jedes mit vier verschiedenen Knochen artikulirt, sind bei sehr vielen, grofsen und kleinen Vögeln pneumatisch und mit einem deutlichen Luftloche versehen. Bei manchen ist dieses freilich sehr eng und klein, wie bei den Hühnern, zum Beispiel beim Auerhahn und Pfau, ferner bei den Kiebizen, Kernbeifsern und andern. Aber ganz vermifst habe ich es, sobald ich diesen Knochen getrennt vom Schädel untersuchen konnte, nur etwa bei den Steifsfüfsen, der Mandelkrähe, einigen Schnepfen, und anomalisch bei einigen Krähenarten.

Es befindet sich das Luftloch der Artikularbeine gewöhnlich am Schläffortsatze nach hinten, wo diese Beine den äufsern Gehörgang mit bilden helfen. Es liegt dann noch unter dem Trommelfelle und bekömmt die Luft aus der Paukenhöhle, gleich der Hirnschale selbst. Nach Wegnahme des Trommelfelles ist es da in mehrern Vögeln, ohne dafs die Absonderung des Gelenkbeins nöthig ist, schon deutlich zu sehen; zum Beispiel in den Eulen, in manchen Falken, den Störchen und ganz besonders schön bei den Reihern, welche dieses Loch sehr weit geöffnet und blofs gestellt haben. Bei vielen aber liegt es versteckter und mehr nach innen. Bei manchen ist es aufserhalb der Paukenhöhle an der Wurzel des Orbitalfortsatzes angebracht, an welcher Stelle ich zum Beispiel im grofsen, gelb-

schnäbeligen Adler (*F. albicilla*) zwei Löcher finde.

Die Verbindungsbeine (*Ossa communicantia, Wiedem. O. omoidea, Hérissant*).

Die Verbindungsbeine, welche als die abgesonderten und zur Maschine der obern Kinnlade gezogenen, kleinen Flügel des Keilbeins gedeutet werden können, sind weit seltener pneumatisch, als die Gelenkbeine. Die meisten, vornehmlich die kleinen Vögel scheinen keine Lufthöhlen in diesen dünnen Beinstücken zu haben. In manchen Vögeln, wo ihr äufseres Ansehn eine offene Lufthöhle zu verrathen schien, konnt' ich doch keinen Eingang bemerken; zum Beispiel im Caprimulgus, Wiedehopf, der Mandelkrähe und mehrern Falken. Recht schön und deutlich ist sie hingegen bei den Störchen, wo sie beinahe eine Linie im Durchmesser hat; sie liegt in der Nähe der Artikulazion mit den Gelenkbeinen, an der innern Seite, so dafs sie ohne Absonderung des Knochens nicht gesehen werden kann. Der Knochen selbst ist bei dieser Gattung sehr dünnwändig und hat ein luftiges, blasiges Ansehen. Diese versteckte Lage, welche das Luftloch der Verbindungsbeine im Storche hat, scheint die gewöhnliche zu seyn. Es ist daher wohl möglich, dafs besagtes Loch noch an einigen andern Schädeln meiner Sammlung vorhanden ist, an denen ich es nicht wahrnehmen konnte, weil ich die Trennung der Knochen nicht vornehmen mochte.

Beim Auerhahn ist das Luftloch jedes Verbindungsknochens dicht bei der Gelenkfläche und so gestellt,

dafs man gerade der Länge nach durch dasselbe in den Knochen hineinsehen kann.

In den Reihern liegt das Luftloch dieser Beine ebenfalls dicht bei der hintern Artikulazion, allein doch seitwärts und zwar ungewöhnlicher Weise an der äussern Seite, so dafs es gleich in die Augen fällt. Es hat übrigens hier die Eigenheit, dafs es in einer schiefen breitern Kavität liegt, fast so, wie das Luftloch des Oberarmbeins.

Uebrigens gehören die Verbindungsbeine, so wie die Gelenkbeine, zu denjenigen Theilen des Gerippes, die in Hinsicht ihrer Lufthöhlen und Löcher, wie schon früher angedeutet ist, manchen individuellen Variazionen unterworfen sind.

Die Gaumenbeine (*Ossa palatina*) nebst dem untern und obern Vomer.

Nicht so gar häufig scheinen die Gaumenbeine Luft aufzunehmen. Bei den Hühnern, zum Beispiel beim Auerhahn, Birkhahn, Trappen, Pfau, Puter, Fasan, welches doch wohl die gröfsten dieser Familie sind, konnte ich keine Höhlen in diesen Knochen entdecken; eben so wenig bei so vielen Gattungen und Arten aus den übrigen Ordnungen der Vögel.

Wo aber pneumatische Höhlen darin vorhanden sind, da sind in der Regel die Luftlöcher (gewöhnlich auf jeder Seite nur eins) oberwärts, entweder, noch in der *Orbita* oder näher nach dem Schnabel zu angebracht. So ist es z. B. in den Störchen,

die sehr grofse und höhlige Gaumenbeine mit einer weiten Oeffnung haben, ferner bei den Adlern und manchen kleinern Falken, bei den Papageien und Kuckuken, welche Gattungen in der Weite der Oeffnungen dieser Knochen den Störchen öfters wenig nachstehen. Bei den Gänsen und Enten ist das Loch gemeiniglich klein und öffnet sich nur in eine sehr kurze Höhle, z. B. bei *Anas albifrons*, *fusca*, *nigra*, *boschas* etc.

In den Eulen sind die Gaumenbeine, wie fast alle Kopfknochen, sehr aufgetrieben und pneumatisch; allein, wenn ich von *Strix aluco* und *flammea*, deren Schädel ich eben nur zur Hand habe, auf die übrigen schliefsen darf, so haben sie sonderbarer Weise kein eigenes Luftloch, sondern sie bekommen die Luft blofs durch Kommunikazion mit den Zellen des untern Vomer, der mit ihnen ein Stück ausmacht. Dieser untere Vomer der Eulen ist oberwärts gleichsam wie aufgeschnitten, nimmt so zwischen seine offenen Zellen die Luft auf und führt sie den Gaumenbeinhöhlen zu.

Ausser dem untern Vomer, der die Choanen von einander trennt, gibt es bei den Eulen und vielen andern Vögeln (doch, wie es scheint, nicht bei denen, die *Nares perviae* haben) noch einen Obern; der die Scheidewände zwischen den beiden Nasenlöchern bildet. Auch dieser ist bei den Eulen sehr blasig und pneumatisch, mit einem, oder mehrern Löchern zur Luftaufnahme, auf jeder Seite. Uebrigens habe ich über das Verhalten dieser Scheidewände wenige genauere Vergleichungen angestellt. Der obere Vomer

scheint oft durch Gemeinschaft mit den Luftzellen des eigentlichen Oberschnabels Luft zu bekommen. Beide Scheidewände sind gewiſs in mehrern Vögeln pneumatisch.

Die Thränenbeine (*ossa lacrymalia*).

Die Thränenbeine der Vögel sind schon vermöge ihres, gemeiniglich ziemlich bedeutenden, Volumens sehr zur Pneumatizität geneigt und, wie es scheint, bei der Mehrzahl luftführend. Selbst die kleinen Vögel, als Motazillen, Meisen, Finken, Ammern, Baumläufer etc. etc. haben pneumatische Thränenbeine.

Den entgegengesetzten Fall finde ich bei genauerer Untersuchung und Vergleichung, so weit mir diese der Umfang meiner Sammlung erlaubt, nur bei einigen Enten, Gänsen, Strandläufern, Kiebizen und bei den hühnerartigen Vögeln, aber doch nicht beim Trappen und bei den Taubenarten.

Die Luftlöcher der Thränenbeine sind gemeiniglich an der innern, der Nase oder der Ethmoidalscheidewand zugekehrten Seite, und bei dieser Stellung nicht leicht eher zu sehen, als bis diese Knochen vom Schädel abgesondert, oder wenigstens abgebogen worden. Vorzüglich versteckt sind sie, wenn die Thränenbeine ganz dicht auf dem groſsen, am innern oder vordern Augenwinkel befindlichen, flügelartigen Fortsatz des *septi ethmoidei* aufliegen, was bei so vielen kleinen Singvögeln, so wie bei den Raben, Pirolen, Mandelkrähen und andern der Fall ist. Nur im Kranich finde ich die Höhle so nach

vorn und äussen am Vereinigungspunkt des obern und untern Fortsatzes des Thränenbeins geöffnet, dafs man diese Oeffnung auch bei ganz unveränderter Lage des Knochens sogleich bemerkt.

Ungewöhnlich grofs, zellenreich, blasig und weit geöffnet sind die *Ossa lacrymalia* in den Eulen und Reihern, weit weniger in den Adlern, Falken, Raben und so weiter. Am Trappenschädel finde ich das Thränenbein der linken Seite mit zwei Löchern, einem grofsen und einem kleinen, versehen, das der rechten aber ganz ungeöffnet; — Ein Beweis, dafs auch dieses Knochenstück nicht geringen Anomalieen in Hinsicht der Pneumatizität unterworfen ist.

Die obere Kinnlade (*mandibula superior*) oder das Zwischenkieferbein (*os intermaxillare*), die Nasenbeine (*ossa nasalia*), und die eigentlichen Obermaxillarbeine (*ossa maxillae superioris propria*) zusammengenommen.

Die obere Kinnlade der Vögel, oder der Oberschnabel wird aus dem Zwischenkieferbeine, welches das gröfste und vorderste Stück ausmacht, aus den Nasenbeinen und den eigentlichen, hier gewöhnlich, im Verhältnis zum Intermaxillarknochen, sehr kleinen, Obermaxillarbeinen gebildet. Diese Stücke verwachsen gewöhnlich frühzeitig dermaafsen mit einander, dafs ihre Grenzen alsdann gar nicht mehr, oder nur zum Theil bestimmt werden können. Es sind demnach auch die pneumatischen Höhlen

des Oberschnabels, wie die der Hirnschale, gemeinschaftlich.

Nicht bloſs die Blumenbachischen Levirostres, wie manche zu glauben scheinen, nehmen Luft in die Zellen der obern Kinnlade auf, sondern unzählige andere Vögel, groſse und kleine, solche mit dünnem und kleinem, und solche mit dickem und groſsem Schnabel. Freilich sind die Höhlen in denen mit kleinen Schnäbeln seltener, oder geringer und weniger bemerklich, aber doch hat der Caprimulgus, dessen Kleinheit des Schnabels auszeichnend ist, in den hintern Schenkeln des Intermaxillarknochens ansehnliche Räume zur Aufnahme der Luft. Je mehr indessen dieser Theil an wahrem äussern Volumen gewinnt, desto mehr Sorge trägt die Natur, ihn durch Aushöhlung leichter zu machen und in die Sfäre des Kopfathmungssystems zu bringen. Die wahren Magnirostres (bei denen die Gröſse des Schnabels nicht gröſstentheils vom hornigen Ueberzuge abhängt) sind daher auch Levirostres, und also Adler, Tölpel, Störche, Reiher, Enten, Gänse, Raben, Eisvögel und viele andere ganz in dem nämlichen Falle, wie die Kalaos, Pfeffervögel und Papageien. Man schneide den Schnabel eines groſsen Adlers oder eines Storchs auf, und man wird den ganzen Schnabel so durchgängig hohl, die innere Zellen- und Fasermasse so aufgelockert und markloſs finden, als nur immer bei einem Pfeffervogel oder Papagei.

Der Eingang der Luft in die obere Kinnlade ist bei den genannten groſsschnäbeligen Vögeln ungemein offen und deutlich. Er befindet sich auf jeder Seite über

der Unterfläche da, wo das niemals pneumatische Jochbein mit dem Intermaxillar- und Maxillarstück sich verbindet. Gemeiniglich sind mehrere, grofse und kleine Löcher bei einander, die da die Wurzel des Schnabels durchbohren und in die innern Höhlen desselben führen. Beim Adler sind diese Oeffnungen so grofs, dafs man durch dieselben die ganze innere, weite Höhlung des Schnabels übersehen kann.

Gleich bei diesen Oeffnungen ist auf jeder Seite eine blasige, rückwärts sich ausdehnende Knochenkapsel, welche das wahre Analogon des *Antrum Highmori* ist und unrichtig für ein Muschelbein von einigen Anatomen gehalten wird, da die Muscheln der Vögel blofs knorpelig und anders gelegen sind. Diese blasige Kapsel ist bei den Störchen, Eulen und manchen Enten von beträchtlicher Gröfse, übrigens sehr verschieden gestaltet, manchmal länglich, muschelartig, fast die Gaumenbeine imitirend, bei *Anas fusca* sehr schön kugelrund und grofs. Bei den Hühnern ist nichts von diesem Theile zu bemerken.

Nachdem die Luft durch die besagten Löcher eingetreten ist, füllt sie, sowohl nach hinten gehend, die blasige Kapsel, als nach vorn den Schnabel selbst. Oft sind auch schon in die Kapsel, deren Oberfläche, im vordern Theil der *Cella infraocularis* liegend, immer mit Luft in Berührung kommt, Löcher gestossen, wo dann die Kapsel gleich Luft aufnehmen und solche der Schnabelhöhle mittheilen kann.

Die Höhlen des Schnabels differiren gar sehr in Ansehung ihrer Gröfse und Erstreckung, wie solches

aus der Verschiedenheit des Umfangs und der Knochenmasse dieses Theils hervorgeht. Bei den Papageien, Kalaos, Pfeffervögeln, Störchen, Reihern etc. nehmen sie die ganze Oberkinnlade ein, so dafs keins der ursprünglichen Stücke ohne Luftzellen ist. In andern, und wohl den meisten, aber sind wenigstens die Nasalstücke, oder die eigentlichen Maxillarstükke, oder beide höhlenlos gelassen. Im Auerhahn, Birkhahn, Trappen und Pfau kann ich keine Lufthöhlen im Schnabel finden. Auch beim Kranich ist nur ein kleiner *Recessus* in den dünnen Seitentheilen des Intermaxillarknochens. Allein bei diesen Vögeln ist auch der knöcherne Kern des Oberschnabels von geringem Umfange.

Die Unterkinnlade (*mandibula s. maxilla inferior*).

Endlich gehört auch die Unterkinnlade zu den Theilen des Kopfgerüstes, welche mit Lufthöhlen versehen vorkommen. Dieser Knochen ist fast in allen Fällen pneumatisch, wo es die Oberkinnlade ist und selbst in solchen, wo die letztere es nicht zu seyn scheint. Wenn die Unterkinnlade Luft aufnimmt, so haben die Oeffnungen ihrer innern Höhlen unveränderlich ihre Stelle am hintern Ende der sogenannten Aeste oder Schenkel, und zwar oben dicht bei oder selbst an dem einwärts gehenden Fortsatze der (nicht immer passend) von *Hérissant* der griffelförmige (*apophyse styloide*) genannt wird. Auf jeder Seite

te, oder in jedem der beiden Kinnladenäste ist an dieser Stelle allemal nur ein einfaches, gerade hindurchbrechendes, übrigens bald größeres, bald kleineres Loch zum Eintritt der Luft gebildet. Aus der Lage dieses Luftlochs ergibt sich aber, dafs, um die Anwesenheit oder Abwesenheit desselben sicher bestimmen zu können, die Kinnlade aus ihrer Gelenkung, oder vom Artikularbeine zu lösen ist.

Camper hat die Luftlöcher der untern Kinnlade in Straufs, Reiher, Rohrdommel und in der Nebelkrähe entdeckt und, so wie sie sich in diesen Vögeln zeigen, deutlich abgebildet. Ich finde sie, und folglich die Pneumatizität dieses Knochens, aufserdem in der *Ardea comata* und *minor*, in den Störchen (*ciconia alba* und *nigra*), in den Bläfslingen, Möven, Sternen, Kiebizen, im Trappen, in den Adlern, Falken, Eulen, Würgern, in verschiedenen Rabenarten, im Raken, im Pirol, im Kuckuk, in den Spechten, auch in so vielen andern kleinern Vögeln, als im Staar, in den Lerchen, Drosseln, Meisen, Sängern, Schwalben, im *Caprimulgus*, in den Fringillen, Ammern, in der *Sitta europaea* und *Certhia familiaris*.

Man sieht aus diesem Verzeichnisse, welches ich leicht noch vermehren könnte, wie ungemein häufig dieser Theil lufthohl ist, — so häufig, dafs der Mangel der pneumatischen Höhlen in demselben zu den seltenern Fällen gehört.

Bei den hühnerartigen Vögeln (mit Ausnahme des Trappens), in deren Kopfgerüst die pneuma-

tischen Beinhöhlen überhaupt nicht zahlreich und umfänglich zu seyn pflegen, sind nur schwache oder gar keine Spuren von Pneumatizität der Unterkinnlade zu bemerken. Beim Auerhahn, Birkhahn und Pfau zum Beispiel sind die beiden Löcher zwar vorhanden, aber, gleich einem feinen Nadelstiche, so eng und klein wie in den kleinsten Vögeln. Sie scheinen nur mit einer unbedeutenden Höhle in Verbindung zu stehen und also wenig Luft aufnehmen zu können. Im Rebhuhn und in der Wachtel hingegen sah ich gar keine Luftlöcher dieses Knochens, — Eben so wenig in manchen Schwimmvögeln, wie in den Steifsfüfsen, den Enten und Gänsen, welche letztere zwar einen weit geöffneten, unter die Gelenkfläche von hinten eingehenden, aber kurzen Recessus haben, der kein Luftdivertikel ist. Auch beim Kranich habe ich die Luftlöcher-Unterkinnlade vergebens gesucht, obgleich die hintern Enden der Aeste ziemlich das blasige Ansehn haben, das den pneumatischen Knochen eigen zu seyn pflegt.

Indem die Lufthöhlen der untern Kinnlade mit den angegebenen hintern Oeffnungen anfangen, nehmen sie, vermöge der Lage dieser letztern, allemal zuvörderst das hintere Ende der Maxillaräste ein. Sie bleiben in vielen Vögeln, ohne sich weiter vorwärts zu erstrecken, auf dieses Ende beschränkt. In manchen gehen sie weiter in den Aesten fort, aber, wie ganz offenbar beim Caprimulgus, ohne sich durch die ganzen Aeste zu verlaufen, oder doch ohne im eigentlichen Schnabeltheil zusammenzukommen. Dergestalt hat die Unterkinnlade vieler Vögel eine besondere

Höhle in jedem Aste, eine rechte und eine linke, und die Luft kömmt nicht in den eigentlichen Kern des Unterschnabels. Wenn aber die Luft bis in den vordern Schnabeltheil dringt, so werden auch gewiſs beide Höhlen daselbst sich mit einander vereinigen und eine einzige bilden. Dieſs letztere habe ich bei den Papageien deutlich bemerkt, und es findet wahrscheinlich auch bei Kalaos, Pfeffervögeln und manchen andern Makrorhynchen Statt; scheint aber kein ganz gemeines Verhältniſs zu seyn.

Die Röhrenbeinchen (*Siphonia*).

Taf. I. Fig. 1, ii. Fig. +, b. und Fig. *, b.

Die Löcher der Unterkinnlade sind auf die beschriebene Weise darum in die Nähe des Ohrs gestellt, weil jener Knochen aus der Paukenhöhle seine Luft bekömmt. Der Uebergang der Luft aus der Paukenhöhle in die Kinnlade wird nun bei vielen Vögeln auf beiden Seiten durch eine kurze, membranöse Röhre vermittelt, die von oben nach unten, dicht am Gelenkbeine hinten und etwas nach innen zur Unterkinnlade herabläuft, und in das Luftloch derselben mündet. Diese häutige Röhre ist bei manchen Vögeln gut zu sehen, wenn die Paukenhöhle (es sey nun durch die Nasenlöcher und die *Cella infraocularis* oder durch die eustachische *Tuba* oder durch eine gemachte Oeffnung) mit Quecksilber gefüllt wird, welches sodann in die Röhre und die Maxille eindringt. So hat es schon Camper wohl bemerkt.

Allein bei einer nicht geringen Anzahl von Vögeln ist in die Funkzion dieses membranösen Kanals ein klei-

nes, noch von Niemanden aufser mir erwähntes, röhrenartiges Beinchen eingesetzt, das ich Röhrenbeinchen, *Siphonium* nenne. Es mag dieser kleine Knochen in nichts anderm als dem Verknöchertseyn jener, sonst membranösen Leitungsröhre bestehen, mit welcher derselbe auch in Ansehung seiner Lage und Anfügung übereinkömmt. Allein er stellt ein besonderes Knochenstück dar, das mit keinem andern durch Synostose verbunden, auch nicht blofs zufällig und bisweilen, sondern regelmäfsig und allemal bei gewissen Vögeln knöchern ist. Mit dem obern Ende sitzt er am untern Rande des Gehörganges fest, so dafs die obere luftaufnehmende Oeffnung über den Rand hineinragend, unter dem Trommelfelle in der Paukenhöhle mündet, gerade da, wo der von der eustachischen Röhre herkommende Gang seine einführende Oeffnung hat. Mit dem andern und untern Ende hingegen fügt es sich an die Unterkinnlade an, und pafst mit seiner untern Oeffnung genau auf das Luftloch derselben. Es liegt also das Röhrenbein auf beiden Seiten zwischen dem Gehörgange und dem einwärtsgehenden Fortsatz der Unterkinnlade, dicht am Artikularbeine und mit demselben ziemlich parallel. Man sieht es in seiner natürlichen Lage an den skeletirten Köpfen, wenn man sie von hinten und unten in der Richtung betrachtet, in welcher man in das Hinterhauptloch hineinsehen kann. Es ist das *Siphonium* beim Skeletiren, sobald die Unterkinnlade in ihrer Verbindung mit dem Schädel bleibt, leicht zu conserviren. Wird die Kinnlade aber abgelöfst, so bleibt es entweder an dieser sitzen und man sieht nun das obere Ende und die obere

Mündung des Röhrenbeinchens frei, oder es bleibt am Schädel zurück, in welchem Falle die untere Mündung desselben sich offen darstellt. Die Wände dieser kleinen knöchernen Röhre sind dünn und durchscheinend. Die Form des Ganzen ist zylindrisch oder prismatisch, fast dreikantig. Immer ist dieses Beinchen das kleinste Knochenstück am Kopfgerüste, höchstens ein Paar Linien, oft aber kaum die Hälfte oder das Drittheil einer Linie lang und ungefähr halb so breit, oder dick.

Ich fand das *Siphonium* in den Rabenarten (vorzüglich groſs und deutlich im Kolkraben), in den Würgern, in der *Sitta europaea* und *Certhia familiaris*, im Pirol, Seidenschwanz, Staar, in den Drosseln, Lerchen, Finken, Ammern, Motazillen und Schwalben. Bei den letztern Vögeln, ist es, wie es die Kleinheit ihres Körpers mit sich bringt, sehr klein, aber demungeachtet völlig knöchern.

Den Raub-, Sumpf-, Schwimm- und hühnerartigen Vögeln scheint es in der Regel zu mangeln; doch glaube ich es beim gemeinen Kiebiz (*Tringa vanellus L.*) bemerkt zu haben.

2) *Pneumatische Knochen des Rumpfs und der Glieder.*

Die Wirbelsäule (*columna vertebralis*).

Wenn man den Träger (*atlas*) ausnimmt, so befindet sich bei vielen Vögeln die ganze Reihe

der Wirbelbeine, oder wenigstens ein grosser Theil derselben in der Sfäre des Respirazionsorganismus. Selbst die Schwanzbeine, denen ich irrig ehedem die Pneumatizität absprach, sind nicht selten dazu gezogen.

Die Bestimmung der Anwesenheit oder Abwesenheit der Luftlöcher der Wirbelbeine, worauf es doch zuerst ankommt, so wie die ihrer Stellung, Zahl und so weiter, ist in manchen Fällen ziemlich schwierig, und erfordert oft nicht nur die gänzliche Trennung der Artikulazionen, sondern wohl auch das Abschneiden der spanigen und verdeckenden Fortsätze der Wirbel selbst.

Fast alle Verhältnisse der pneumatischen Oeffnungen der Wirbelbeine differiren nicht nur oft und bedeutend nach generischer, spezieller und sogar individueller Verschiedenheit der Vögel, sondern sie verändern sich auch gar sehr nach der Verschiedenheit der Regionen des Rückgrathes.

In der Regel hat jeder pneumatische Wirbel seine Luftöffnungen symmetrisch gepaart an den Seiten; mittlere ungepaarte Luftlöcher werden nicht leicht in den Wirbeln (etwa nur in den Dornfortsätzen der letzten Schwanzwirbel) gefunden. In vielen Vögeln sind mehrere oder die meisten Wirbel mit mehreren Paaren von Oeffnungen, wohl mit dreien bis vieren, oder mit mehrern Gruppen derselben versehen. Diese Oeffnungen befinden sich entweder in der Nähe, besonders an den Wurzeln der Fortsätze, vornehmlich der Querfortsätze, oder in Gruben und Durchgängen, die diese Fortsätze bilden, oder auch auf den Fortsätzen

selbst; oder sie sind am eigentlichen Wirbelkörper angebracht und dann gewöhnlich sehr offen und sichtlich dargelegt; oder sie befinden sich an mehrern, oder an allen diesen Stellen zugleich. Ihre Gröſse ist nach Verschiedenheit der Region des Rückgraths, der Gröſse und Gattung der Vögel verschieden, im Verhältnisse zu ihrer Anzahl und zum Volumen der Wirbelknochen mehrentheils beträchtlich, und vielleicht in eben dieser Hinsicht beträchtlicher als die der Luftlöcher an irgend einem andern Theile des Vogelgerippes. Oftmals stehen die groſsen Löcher eines Paares einander so gegenüber, daſs sie beim völligen Hohlseyn des Wirbels einen freien Querdurchgang bilden.

Die Löcher der obern Halswirbel, oder zugleich die der mittlern, (die Länge der Strecke ist verschieden,) sind bei vielen Vögeln, z. E. bei den hühnerartigen, bei den Reihern, manchen Krähenarten, Falken u. s. w. in und unter den knöchernen Seitenbögen, welche die Querfortsätze, hauptsächlich zum Durchgang der Wirbelarterie, bilden, ganz und gar versteckt; da hingegen in andern, wie in mehrern Entenarten, auch in vielen Falken, im Uhu u. s. w. jeder Halswirbel, vom zweiten an, wenigstens ein Paar am Körper offen dargestellter pneumatischer Oeffnungen hat.

Je mehr sich der Hals dem Rücken nähert, desto mehr pflegen gemeiniglich die Luftlöcher sich auszubilden und sichtbar zu werden, und es gibt eine Region, welche (jedoch im allmähligen Uebergange, ohne bestimmte Grenzen) von den untern Halswirbeln und den obersten Rückenwirbeln gebildet wird, wo die Zahl

der distinkten Luftlöcherpaare bei mehrern Vögeln am gröfsten ist, und wo besonders ein Paar am Körper der Wirbel zu herrschen pflegt. Ich zähle zum Beispiel am abgesonderten ersten Rückenwirbel eines Uhu's (*Strix bubo*) ein Paar sehr regelmäfsig kreisförmiger Oeffnungen am Körper, beiderseits; ein anderes am Ursprunge der Querfortsätze, nach hinten; ein drittes Paar oben auf der Höhe des Wirbelbogens, am Anfang des Dornfortsatzes nach vorn; und ein viertes eben da nach hinten. Eben so verhalten sich die Luftlöcher noch am zweiten und dritten Rückenwirbel der Uhu's. Am vierten aber ist schon das dritte Paar verschwunden und das erste sehr klein geworden. Am fünften ist das erste völlig verschwunden, eben so das vierte; das dritte hingegen ist wieder da. An allen übrigen Rückenwirbeln aber, vom sechsten an, ist blofs das zweite, bei den Querfortsätzen befindliche, Löcherpaar übrig geblieben.

So finde ich mehrentheils, dafs sich in der Mitte des Rückens die Löcherpaare am eigentlichen Körper der Wirbel, so wie die an den Dornfortsätzen, wenn sie ja an den obern Wirbeln vorhanden waren, verlieren. Auch die Oeffnungen an den Querfortsätzen werden oftmals kleiner; in andern Fällen aber werden sie gröfser, und einander gegenüber gestellt, so dafs sie ihren Wirbel durchsichtig machen. So sehe ich es z. B. recht auffallend in den Reihern. In den Störchen und manchen andern grofsen Vögeln sind die Querfortsätze der Rücken-

wirbel selbst, brustwärts mit zahlreichen Oeffnungen besetzt.

Die Beckenwirbel (unter welchen die Lenden- und Kreuzwirbel begriffen sind) haben am Bogen zwischen oder hinter, oder selbst an den Querfortsätzen, niemals aber, wie es scheint, an den Dornfortsätzen, ihre Luftlöcher. Diese sind unregelmäfsiger und zerstreuter, als die der Rückenwirbel und oftmals so rückwärts gedrängt, und von den Querfortsätzen, so wie von den verwachsenen Hüftbeinen verdeckt, dafs ohne Zerschneidung des Beckens wenig davon zu sehen ist. Im entgegengesetzten Falle, wo sie minder versteckt sind, mufs man schief von der Seite in das Innere des Beckens sehend sie aufsuchen, und man findet sie da, zum Beispiel in den Störchen, Kranichen, Enten, Krähen u. s. w., ziemlich leicht.

Einzelnen ursprünglichen Beckenwirbelstükken, besonders den untersten, fehlen die eigenen Luftlöcher nicht selten, während die übrigen dergleichen haben. Dies hindert jedoch nicht, dafs alle pneumatisch seyn können; denn da die einzelnen Beckenwirbel sehr frühzeitig unter einander, und selbst mit den Hüftknochen zu einem einzigen Stück verwachsen, so öffnen sich auch, wie bei den Hirnschalenknochen, ihre pneumatischen Zellen in einander und treten in Kommunikazion, daher denn nicht nur einzelne Beckenwirbel, sondern selbst die Hüftknochen, ohne eigene Luftöffnungen zu haben, doch von den andern, besonders von den obern, Beckenwirbeln her Luft erhalten können. — Uebrigens mögen

die untern und die obern, oder bloſs diese, eigene Luftlöcher haben, so sind doch die obern, welche den Lendenwirbeln der Säugthiere entsprechen, gewöhnlich mit den gröſsesten und meisten pneumatischen Oeffnungen versehen.

Die Schwanzwirbel, die ich beim gelbschnäbligen Adler (*Falco albicilla*), beim Pfau, Storch und Kuckuk, andere zu geschweigen, ganz deutlich pneumatisch finde, haben ihre Oeffnungen an den Wurzeln der Querfortsätze nach vorn. Doch ist die Stellung nebst allen übrigen Verhältnissen dieser Oeffnungen der Variazion sehr unterworfen. Sie fehlen oft ganz und gar auf einer Seite. Der groſse Schluſswirbel ist seltener als die übrigen lufthaltend, jedoch ganz deutlich beim Kuckuk, wo er eine mittlere Oeffnung nach vorn am groſsen Dornfortsatze hat.

Die Gattungen der Vögel, welche früher als Beispiele des niedersten Grades der Pneumatizität des Gerippes namhaft gemacht wurden, wie die Bläslinge, Rallen, Strandläufer, Kiebitze, Schnepfen, die Steiſsfüſse, Möven, Sternen u. s. w. haben keine Lufthöhlen in der Wirbelsäule. — Bei so vielen kleinen Vögeln hält es wegen der Kleinheit der Oeffnungen schwer, sie zu entdecken; aber sonst wird man die luftführenden Höhlen in den mehresten Wirbeln des Rückgraths bei wenigen Vögeln vermissen.

Die Rippen (*Costae*).

Die eigentlichen Rippenstücke nehmen in vielen Vögeln Luft auf, wo die Rückenwirbel welche empfangen; aber nicht in allen. Auch sind nicht immer sämmtliche Rippen pneumatisch, indem nicht selten eins oder mehrere Paare oder selbst unsymmetrisch einzelne Rippen, entweder obere oder untere oder auch wohl aus der Reihe heraus, der Lufthöhlen und Oeffnungen ermangeln, während die übrigen dergleichen haben. Ueberhaupt ist die Pneumatizität der Rippen, so wie die Stellung, Gröſse und Zahl ihrer Luftöffnungen, ziemlich variabel. Indessen pflegen diese doch immer näher gegen die Wirbelsäule als gegen das Ende der Rippenstücke und so gestellt zu seyn, daſs sie in der Brusthöhle gesehen werden. Manchmal hat die Rippe ein oder ein Paar groſse Löcher dicht am Rippenhöcker, der am Querfortsatz des Wirbels aufsitzt, entweder an der halswärts oder an der bauchwärts gekehrten kleinen Fläche, oder, was sehr oft der Fall ist, an beiden zugleich. Nicht selten geht eine ganze Reihe von unregelmäſsigen Oeffnungen am Rande, entweder am obern und vordern, oder am untern, oder, und zwar gewöhnlicher, an beiden herauf. Diese Verhältnisse können einzeln oder vereint an den verschiedenen Rippen eines Vogels vorkommen. Die Gröſse der Eingänge richtet sich nach dem Grade der Pneumatizität und der Gröſse und Stärke der Rippen.

Die Lufthöhlen scheinen nicht immer die ganze Länge der Rippen, sondern nicht sogar selten nur den

ersten, der Wirbelsäule zunächst gelegenen, Theil derselben einzunehmen.

Der Hakenfortsatz, welcher zwar ursprünglich ein besonderes Knochenstück ist, kömmt, sobald er mit seiner Rippe verwächst, in Zellengemeinschaft mit ihr und wird folglich von der Rippe aus mit Luft gefüllt.

Die Pneumatizität der Rippen zeigt sich auf das schönste und deutlichste in mehreren gröfsern Vögeln, z. B. in den Geiern, Adlern, Falken, Eulen, Raben, Störchen, Reihern, Pelikanen, Schwänen, Gänsen (an manchen Entenarten nicht), in den Trappen, Waldhühnern und andern. Bei den kleinen Vögeln, z. B. bei den Spechten, Baumläufern, Würgern, Lerchen u. s. w., habe ich nur selten Spuren von Lufthöhlen der Rippen bemerkt.

Die Rippenanhänge (*appendices costarum s. sternocostales*).

Die Rippenanhänge, welche den Rippenknorpeln der Säugthiere analog sind, können nicht von den eigentlichen Rippenstücken her mit Luft gefüllt werden, da sie nicht durch Synostose, sondern als besondere Knochenstücke durch wahre Artikulazion mit ihnen verbunden sind. Sie haben daher, wenn sie pneumatisch sind, ihre besondern Luftlöcher, welche stets dicht bei ihrer Gelenkung mit dem Brustbeine, entweder auf der untern oder auf der obern kleinen Fläche, oder auf beiden zugleich angebracht sind. Reihen von Oeffnungen, dergleichen die Rippen oft haben, fand ich an den Sternokostalknochen nie-

mals. Sonst ist das Verhalten dieser Knochenstücke, in Ansehung ihrer Peumatizität, eben so variabel als das der Rippen, mit welchen sie mehrentheils zugleich entweder mit Lufthöhlen versehen, oder ohne dieselben sind.

Das Brustbein (*Sternum*).

Das Brustbein der Vögel, welches zufolge seiner bedeutenden Gröfse sehr zur Pneumatizität geneigt ist, hat, sobald es Luft aufnimmt, die einführenden Löcher stets auf der hintern ausgehöhlten Fläche. Es gibt da zwei in Verbindung stehende vertiefte Linien oder Striche, welche diesen Löchern hauptsächlich angewiesen sind und die zum Theil, oder auch ganz von denselben besetzt zu werden pflegen. Der eine Strich geht von der Mitte des Klavikularendes des Brustbeins, gerade in der Richtung der *Crista sternalis*, ungepaart bis zum Abdominalende herab; der andere aber geht bogenförmig und transversell von der einen Seite des Klavikularendes zur andern, so dafs er in der Mitte von jenem berührt wird, oder durch denselben hindurchgeht und beide Striche zusammen ungefähr die Figur eines Ankers darstellen. An den obern Seitenfortsätzen finden sich auch nicht selten einführende Luftlöcher, so wie bisweilen auf beiden Seiten in der Nähe des Randes herab. Diese Striche oder Stellen können auch ziemlich zum bogenförmigen Querstrich gerechnet oder als Fortsetzungen desselben angesehen werden.

Wenn nur ein einziges Luftloch oder nur ein Paar da sind, so nehmen sie in der Regel zuerst eine mittlere obere Stelle ein, welche in den Berührungspunkt des Quer- und Mittelstrichs oder in die Mitte des Querstrichs fällt. Auch pflegen im entgegengesetzten Falle doch an besagter Stelle oft die weitesten und ansehnlichsten Eingänge zu seyn. Sonst aber sind kleine, gröfsere und grofse Luftlöcher bei und unter einander.

Ausser diesen einführenden Oeffnungen hat das pneumatische Brustbein vieler Vögel noch ausführende. Diese sind am eigentlichen Gelenkrande der rechten und linken Seite, recht zwischen den Artikulazionen der Rippenanhänge angebracht, und haben den Zweck, die in die Zellen des Brustbeins eingeführte Luft wieder hinaus und mittelst häutiger Bälge den Rippenanhängen (die dicht dabei ihre Lufteingänge haben) zuzuführen. Man kann daher von der Anwesenheit dieser ausführenden Löcher mit Sicherheit auf die Pneumatizität der Sternokostalstücke schliefsen.

In Ansehung der beiderlei Luftlöcher variirt das Brustbein auf mancherlei Weise von Individuum zu Individuum und selbst von Seite zu Seite, indem die Löcher oft anomalisch gröfser oder kleiner, häufiger oder seltener oder unsymmetrisch an einzelnen Punkten abwesend oder vorhanden sind.

Man sieht aus der angegebenen Disposizion der Luftöffnungen des Brustbeins, dafs selbige gerade an denen Punkten und Strichen befindlich sind, wo gewöhnlich dieser Knochen am dicksten und die Zel-

lenmasse desselben am gehäuftesten ist. So sind auch an eben diesen Stellen hauptsächlich und zuerst die Lufthöhlen angebracht, als welche bei geringer Ausdehnung nur den obern und verdickten Theil des Kammes und mehr oder weniger vom Klavikularende des Körpers, bei weiterer Erstreckung aber zugleich die Seitenränder und die ganze *Crista* und erst bei der vollkommensten Ausbildung den ganzen schildförmigen Knochen mit allen seinen Fortsätzen einzunehmen pflegen. Wo diefs letztere nicht der Fall ist, da bleiben wenigstens im Schilde, oder Körper des Brustbeins zu beiden Seiten Stellen markvoll und luftlos, oder, was besonders bei kleinen Vögeln bemerkt wird, die beiden Knochenplatten treten ganz dicht zusammen, so dafs sie ein einfaches dünnes, sowohl mark- als luftloses Plättchen darstellen.

In den Adlern und Falken (die beide zu Einer natürlichen Gattung gehören) wird das ganze Brustbein mit Luft gefüllt. Gewöhnlich ist der gröfste Theil des Mittelstrichs mit einführenden Löchern besetzt, weniger und unregelmäfsiger der Querstrich. Aber immer finden sich bei diesen Vögeln Oeffnungen an den obern kurzen Seitenfortsätzen und oftmals auch eine Reihe ziemlich kleiner auf beiden Seiten am Rande herab. So finde ich es bei *Falco albicilla*, *melanaetos*, *buteo*, *apivorus* und *pygargus*. In den kleinern Arten aber, wie z. B. im Sperber und Röthelfalken (*F. tinnunculus*) ist mehr der bogenförmige Querstrich als der Mittelstrich besetzt, in welchem letztern sie auch wohl gänzlich fehlen. — Die ausführenden Löcher sind bei den gröfsern Ar-

ten ziemlich groſs und deutlich; bei den kleinern fehlen sie oft hin und wieder, oder ganz.

In den Eulen scheint ebenfalls das ganze Brustbein luftführende Zellen zu haben. Die einführenden Löcher sind bloſs im bogenförmigen Querstrich, oder im Berührungspunkte beider Striche. Ich finde da beim Uhu, so wie bei *Str. aluco* und *brachyotos* zwei groſse, als Paar gestellte Hauptlöcher; die übrigen sind sehr klein. Auch die obern Seitenfortsätze haben Oeffnungen. Bei der Schleiereule (*Str. flammea*) fehlen die groſsen gepaarten Löcher, statt deren eine kurze Reihe ungepaart in die Mitte, fast an den Anfang des Mittelstrichs gesetzt ist. Im Käuzchen (*Str. passerina*) hingegen fand ich das Brustbein ganz ungeöffnet. Bei den vorigen sind, jedoch mit Variazionen, wie bei den Falken, ausführende Löcher vorhanden.

Im Raken oder der Mandelkrähe (*Coracias garrula*) ist der Mittelstrich, so wie der Querstrich, auf das schönste und regelmäſsigste mit einführenden Oeffnungen besetzt. Auch seht noch über der Gelenkung der Schlüsselbeine ein gröſseres ungepaartes Luftloch, welches in die *Spina sternalis* führt. Die ausführenden Oeffnungen sind vorhanden, und das ganze Brustbein scheint pneumatisch zu seyn.

Die Rabengattung kömmt in der Art und Stellung der Luftlöcher des Brustbeins mit der vorigen ziemlich überein, doch ist gewöhnlich, besonders bei den

kleinern Arten, z. B. bei *Corv. glandarius* und *corvocataces*, der Längs- oder Mittelstrich dürftiger und unregelmäfsiger besetzt; auch fehlt bisweilen das in die *Spina* gehende, besondere Loch. Auch hier scheint der Knochen überall Luftzellen zu haben. — Die Papageien, Pirole, nebst manchen andern Kletter- und rabenartigen Vögeln scheinen sich fast in demselben Falle zu befinden.

Der gemeine Kucknk, dessen Brustbein sich durch die sonderbare Biegung des Abdominalendes und die Breite der untern Seitenfortsätze ungemein auszeichnet, hat die mittlere Strecke des Mittelstrichs mit grofsen dicht stehenden Löchern besetzt. Im Querstriche sind weniger Oeffnungen, die ausführenden sind sehr deutlich. In der *Spina* ist kein Loch. Der ganze Knochen ist pneumatisch.

Das Brustbein der Spechte hat die gröfsten einführenden Löcher an den Enden des Querstrichs, in der Nähe der obern Seitenfortsätze. In der Mitte des Querstrichs ist keins, und der Mittelstrich ist nur bei den gröfsern Arten als *martius*, *viridis* und *canus* (welchen letztern ich in hiesiger Gegend beobachtet habe) dürftig mit Oeffnungen versehen. Auch haben nur die genannten Arten den Eingang in die *Spina sternalis*. Bei allen hingegen nimmt man Löcher an den obern Seitenfortsätzen wahr. Von ausführenden Oeffnungen ist nur in den gröfsern eine schwache Spur zu sehen. Die pneumatischen Höhlen und Zellen nehmen nur einen Theil des Kammes und des Klavikularendes ein.

Die Schwalben, Fliegenfänger, Motacillen, Meisen, Lerchen, Würger u. s. w. haben sämmtlich, wenn nicht ihr Brustbein ganz öffnungslos ist, nur im Berührungspunkte des Quer- und Mittelstrichs oder am Anfang des letztern eins oder einige wenige Luftlöcher; die ausführenden Löcher scheinen immer zu fehlen und die Lufthöhle nur den obern, dickern Theil des Kammes einzunehmen.

Beim *Caprimulgus* sind noch einige Löcher im Querstrich und an den obern Seitenfortsätzen. Ob ausführende da sind, kann ich nicht entscheiden, da ich das Brustbein dieses Vogels nur am ganzen Gerippe beobachten kann. Uebrigens scheint hier der gröfste Theil des Knochens Luftzellen zu haben.

Das sonderbar gestaltete *Sternum* der hühnerartigen Vögel ist sparsam und mehrentheils nur einfach geöffnet, und zwar ungefähr an eben der Stelle, wo bei den genannten kleinen Singvögeln die Luft eintritt. Im Trappen, dessen Brustbein ich nicht vergleichen kann, mag es jedoch anders seyn. Die ausführenden Löcher sind klein, unregelmäfsig oder fehlen.

In den Reihern hat dieser Knochen, wie bei den Hühnern und kleinen Vögeln, ein mittleres, weit geöffnetes Hauptloch an der gewöhnlichen Stelle, durch welches tief in die Höhlung der *Crista* gesehen werden kann. In der *Ardea minor* sind aufser diesem keine einführenden Oeffnungen vorhanden. In der *A. comata* (so wie *minor* aus der Wittenberger Gegend), im Rohrdommel und im grauen Reiher hingegen befinden sich noch ei-

nige kleinere tiefer herab im Mittelstriche; — bei der letzten Art auch etliche im Querstriche. Man sieht hier, wie die Zahl der einführenden Oeffnungen mit der Gröfse der Arten zunimmt. Die ausführenden finde ich bei allen.

In den Störchen sind oft alle Stellen, welche nur die einführenden Löcher einzunehmen pflegen, ziemlich so, wie bei den grofsen Adlern und Falken besetzt, jedoch fehlen diese Oeffnungen nicht selten an den obern Seitenfortsätzen und hin und wieder sind blofse quergezogene Gruben statt der wirklichen Oeffnungen. Am Anfang des Mittelstrichs ist der Haupteingang der Luft. Die ausführenden Löcher sind regelmäfsig zwischen allen Rippenanhängen wahrzunehmen, und von ausnehmender Weite. Das ganze Brustbein mit der enorm hohen, der der Mauerschwalbe fast gleichkommenden, *Crista* wird mit Luft angefüllt.

Im Kranich ist mit der seltsamen Aufnahme der *Trachea* in den Brustbeinkamm eine eben so seltsame Weise der Lufteinführung verbunden. Der Kamm stellt, wie bekannt, eine hohle Kapsel für einen Theil der Luftröhre dar. Diese geht in die Kapsel oben gleich unter der verwachsenen *Furcula* hinein, läuft zuerst dicht an der Höhe oder Schärfe des *Crista* bis an das Bauchende des Brustbeins, biegt sich dann um und geht dicht an der Brust oder längs des Grundes der *Crista* wieder herauf; sodann nach einer kurzen esförmigen Rück- und Umbiegung aus der Kapsel heraus und nun erst in die Brusthöhle selbst hinein. Zwischen der absteigenden und aufsteigenden Strecke bleibt

in der kapselbildenden *Crista* ein weiter hohler Raum. Dieser Raum wird mit Luft angefüllt, aber nicht durch die gewöhnlichen Löcher auf der hintern Seite des Brustbeins, sondern durch eben die grosse Oeffnung, durch welche die *Trachea* in den Kamm geht und wieder aus ihm herauskömmt, indem die hinein- und herausgehende *Trachea* besagte Oeffnung keineswegs ganz ausfüllt, sondern, vornehmlich auf der rechten Seite, einen bedeutenden *Hiatus* übrig lässt. Durch diesen *Hiatus* setzt sich nun eine häutige ungepaarte Luftzelle aus der Brust, vielleicht die *Cella bronchialis*, unmittelbar so fort, dass sie mit ihren häutigen Wänden den ganzen hohlen, von den Windungen der Luftröhre übrig gelassenen Raum der Kapsel auskleidet und einnimmt. Es bildet demnach die Kapsel des Brustbeins in diesem Vogel eine Lufthöhle von ganz eigener Art. Es sind in ihr weder stützende, sich kreuzende Fasern oder Lamellen, noch kleinere labyrinthische Zellen, wie in den eigentlichen innern Höhlungen anderer pneumatischer Knochen zu sehen, sondern die Höhle ist ganz leer; ihre innere Oberfläche ist eben und glatt und gleicht den äussern Oberflächen der Knochen. Es ist wirklich die ganze Höhle wie von aussen her in den Knochen hineingedrückt, und ihre innere Oberfläche als eine ursprünglich äussere, aber erweiterte und gleichsam umgekehrte Oberfläche anzusehen. Es sind nirgends Oeffnungen in der Kapselhöhle, den erwähnten einzigen und Haupt-Eingang ausgenommen. Sie stellt also einen blinden Sack vor, und es ist keine weitere Verbreitung der von ihr aufgenommenen Luft möglich. Demungeachtet ist das ganze Brust-

beinaufserhalb jne ungrofsen Luftdivertikkels mit pneumatischen Zellen versehen. Die dünnen Knochenwände der *Crista*, welche die Kapsel bilden, haben so gut wie der eigentliche schmale Körper des Brustbeins eine luftzellige Diploë. Zwischen und über der esförmigen Krümmung, welche die aufsteigende Strecke der *Trachea* gleich vor ihrem Eingang in die Brusthöhle macht, ist sogar ein voluminöser nicht zu jener Kapselhöhlung gezogener Theil des Kammes von auffallend luftblasiger Struktur. Alle diese Höhlen und Zellen stehen nicht in der geringsten Verbindung mit der Tracheenkapsel, und müssen durch eigene Löcher mit Luft gefüllt werden. Solche Löcher, welche die Luft in die mit einander kommunizirenden Zellen, aber durchaus nicht in die Höhlung der Tracheenkapsel führen, befinden sich auf der hintern, konkaven Fläche des Brustbeins, und sind da unregelmäfsig zerstreut, übrigens weder sehr grofs noch sehr zahlreich. An der gewöhnlichen Stelle des Mittelstrichs, finden sich keine, indem dieser Strich, dem Verlauf der dicht darunter aufsteigenden Luftröhren-Strecke sich akkommodirend, erhöht ist, die pneumatischen Löcher aber nur vertiefte Stellen einzunehmen pflegen. Hingegen sind einige etwas gröfsere auf der vordern Fläche der obern Seitenfortsätze gleich zur Seite der Schlüsselbeine ungewöhnlicher Weise angebracht. Ich bin sehr geneigt zu glauben, dafs noch an einer andern, vielleicht verborgenen, Stelle gröfsere einführende Luftöffnungen in das Brustbein des Kranichs gehen, indem so ansehnliche und viele Luftzellen gewöhnlich durch bedeutendere oder häufi-

gere Oeffnungen als die angegebenen sind, mit Luft versehen zu werden pflegen. Ich habe vom Kranich ein ganzes Gerippe und ein abgesondertes Brustbein vor mir. An jenem aber hindern mich die andern Knochen und die vollständig darangelassene Luftröhre eine durchaus vollständige Musterung aller Punkte der Oberflächen und Winkel vorzunehmen, und an diesem ist ein Theil des obern Endes beim Aufsägen verletzt worden. — Daher kann ich mich nur vermuthend ausdrücken.

Uebrigens ist es sehr wahrscheinlich, dafs die beschriebenen Verhältnisse sich im Wesentlichen auch bei den übrigen Vögeln finden, bei denen man ein solches Eingehen der Trachea in das Brustbein wahrgenommen hat.

Die ausführenden Löcher zwischen den Artikulazionen der Rippenanhänge sind durchgehends am Brustbein des Kranichs deutlich.

Die Gattung der Gänse und Enten hat ein gröfseres mittleres Hauptloch des Brustbeins, an der gewöhnlichen Stelle. Bei einigen, besonders bei gröfsern Arten, wie z. B. bei der gemeinen Gans, ist auch der Querstrich noch mit Oeffnungen besetzt, aber im Mittelstriche sind keine. Bei eben diesen Arten sind deutliche ausführende Löcher da. In manchen Enten aber, wie zum Beispiel in *Anas fusca* und *nigra* (beide aus der Wittenberger Gegend), so wie auch in dem dieser Gattung sehr nahe verwandten *Mergus albellus*, bildet das erwähnte mittlere Hauptloch nur einen ganz kurzen *Recessus*; es fehlen die ausführenden Löcher und der Knochen ist nicht pneumatisch.

Aufser diesen letztgenannten Arten und den schon oft aufgeführten Vögeln mit dem Minimum der Knochenrespirazion sind noch manche andere der Lufthöhlen und Oeffnungen des Brustbeins beraubt. Sehr oft fehlen sie den kleinen Singvögeln; auch in manchen Spechten, im Wendehals und der Baumklette (*certhia familiaris*) hat das dünne, fast häutige *Sternum* nicht die geringste Spur pneumatischer Höhlen.

Die Schlüsselbeine (*Claviculae*).

Die Schlüsselbeine sind unter den dreierlei Knochenstücken, welche die Schultern der Vögel bilden, diejenigen, welche am häufigsten mit pneumatischen Höhlungen vorkommen, und niemals sind wohl die *Furcula* und Schulterblätter luftführend, ohne dafs es die Schlüsselbeine wären, da hingegen der entgegengesetzte Fall nicht selten bemerkt wird.

Bei den kleinen Singvögeln habe ich nur selten einige Spuren von Luftlöchern in den Klavikeln entdecken können, auch der Kuckuk, die Schleiereule, mehrere Tauben- und Entenarten, alle Reiher, andere nebst den Vögeln mit dem Minimum der Pneumatizität des Gerippes zu geschweigen, haben dieses Knochenpaar ungeöffnet und markig. Desto deutlicher hohl und geöffnet fand ich dasselbe zum Beispiel in den Geiern, Adlern, Falken, in mehreren Eulen, in den Raben, im Pirol, Wiedehopf, in den Papageien, ferner in den Gänsen in der (unweit Wittenberg 1804 getödteten)

Sula bassana, in den Störchen, im Kranich und in grofsen hühnerartigen Vögeln.

Die Oeffnungen der pneumatischen Klavikeln sind gemeiniglich am obern Ende innerhalb des Ringes oder Durchganges befindlich, welcher durch die zusammenstofsenden, obern Fortsätze des Schulterblattes, der *Furcula* und des Schlüsselbeins jeder Seite gebildet wird. Sie besetzen da, mehr oder weniger zahlreich, seltener einfach, eine unebene Grube, die an der innern und hintern Seite der *Tuberositas clavieulae furcularis* oder des höchsten Fortsatzes der Schlüsselbeine liegt. Bei den Eulen ist aufserdem noch ein einzelnes den Knochen völlig durchbohrendes, aber auch in die innern Luftzellen führendes Loch tiefer am Ursprunge des Skapularfortsatzes befindlich.

In den hühnerartigen Vögeln aber, so wie im Kranich und in einigen Spechten, ist das obere Ende der Klavikeln verschlossen und dagegen unten am Brustbeinende auf der hintern, der Brusthöhle zugekehrten flachen Seite die Oeffnung angebracht. Diese ist beim Puter einfach, von enormer Gröfse und schief aufwärts gebohrt, so dafs man durch selbige den gröfsten Theil der innern Höhlung übersehen kann. Eben so ist es beim Pfau, Auer- und Birkhahn, nur dafs die Oeffnung enger ist. Beim Birkhahn finde ich aufserdem noch ein kleineres Luftloch dicht beim Gelenkkopfe an der innern Ecke, an welcher nämlichen Stelle die einzige Oeffnung in den Klavikeln des *Picus major* gefunden wird. Im Kra-

nich stehen mehrere kleinere Oeffnungen am untern Ende dieser Knochen beisammen.

Die Schulterblätter (*Scapulae*).

So wie im gewöhnlichen Falle die Oeffnungen der Klavikeln, so sind auch die der Schulterblätter und des Gabelbeins oben an der Schulter, und zwar meistens inwendig, in den erwähnten Durchgang gestellt. Durch diese Zusammenstellung der Oeffnungen der dreierlei Knochen wird bewirkt, daß sie sämmtlich aus einer und derselben, in den Rng eingehenden häutigen, Luftzelle Luft bekommen können.

Bei einigen Vögeln sind die Löcher der Schulterblätter zwar nicht eigentlich in die Höhlung des Durchganges, aber doch immer in die Nähe desselben gestellt; so z. B. beim Puter, Pfau, und den Gänsen, wo das einfache Luftloch jedes Schulterblattes höher nach oben liegt. Im Puter ist es da, auch ohne Absonderung des Knochens, sehr gut zu sehen. Ein ebenfalls mehrentheils einfaches, aber recht im Durchgang und zwar am Furkularfortsatze angebrachtes Luftloch findet man an den Schulterblättern der Raubvögel der Spechte, des Pirols, des Tölpels und anderer. Bei den Störchen haben mehrere kleinere Löcher dieselbe Lage.

Den Rabenarten, den kleinern Papageien, manchen Falken, einigen Eulen u. s. w. fehlen, ob sie gleich pneumatische Klavikeln haben, die Lufthöhlen in den Schulterblättern, wie denn diese überhaupt weit öfter als die der Schlüsselbeine sowohl speci-

fisch als individuel und selbst lateral zu mangeln pflegen.

Das Gabelbein (*Furcula*).

Eben dieſs gilt von den pneumatischen Zellen und Oeffnungen des Gabelbeins, welches zwar in manchen Vögeln, deren Schulterblätter keine Luft aufnehmen, wie z. B. in den gröſsern Rabenarten, pneumatisch ist, im ganzen aber eben so oft und vielleicht noch öfter ohne Lufthöhlen vorkommt.

Die Hühner z. B., deren Schulterblätter und Schlüsselbeine gewöhnlich Luft empfangen, haben, wie es scheint, sämmtlich (nur der Trappe dürfte eine Ausnahme machen) ein markiges luftloses Gabelbein.

Die Oeffnungen der *Furcula* sind fast immer an der äuſsern Seite beider Schenkel befindlich. Sie liegen da gewöhnlich in unebenen Gruben, meistens mehrfach auf jeder Seite. So ist es z. B. in den Adlern, Falken, einigen Raben, im Pirol, in den Störchen und Gänsen.

In der *Sula bassana* hat dieser Knochen auſserdem auch unterwärts in der Nähe jedes Schenkelendes ein sehr weites, ovales Luftloch.

Im Kranich ist die *Furcula* mit dem Kamme des Brustbeins vollkommen verwachsen. Hier könnte sie wohl eben so gut Luft aus den Zellen des Brustbeins erhalten als an dieselbe welche abgeben, vorausgesetzt, daſs sie mit dem Brustbein in offene Zellengemeinschaft gekommen wäre. Jedoch habe ich weder hierüber, noch über die eigenen Oeffnungen des Gabelbeins dieses Vogels genaue Untersuchungen angestellt,

weil ich den Knochen nur am unzertrennten Gerippe beobachten konnte.

Die Hüftbeine (*Ossa coxarum*).

Die Zahl der Vögel, welche die Hüftbeine pneumatisch haben, scheint nicht unbedeutend zu seyn. Nach genauen Untersuchungen kann ich wenigstens alle Raubvögel, viele grofse Schwimm-, Sumpf- und hühnerartige Vögel, so wie die Papageien, Raben, den Pirol, Raken, Kuckuk und Ziegenmelker dazu rechnen.

Die Luftöffnungen dieser Knochen sind nach Verschiedenheit der Gattungen und Arten, theils und gewöhnlich hinter und zwischen den angewachsenen Querfortsätzen der letzten Rückenwirbel und der oberen, den Lendenwirbeln der Säugthiere entsprechenden Beckenwirbeln; theils an andern tiefern Punkten, seltener an den äufsern Flächen der Hüftbeine befindlich. Indessen würden diese Knochen, auch ohne eigene Löcher zu haben, durch die Kommunikazion mit den Luftzellen der Beckenwirbel gefüllt werden können, und bei manchen Vögeln, wo die eigenen Luftlöcher der Hüftbeine weit kleiner als die der genannten Wirbelbeine sind, wird ihre Anfüllung gewifs hauptsächlich vermittelst dieser Gemeinschaft bewirkt, indem jene Wirbel entweder mit ihren sämmtlichen Querfortsätzen, oder auch noch mit den zu einem ganzen Kamme verwachsenen Dornfortsätzen sich in die Hüftbeine verschmelzen, und eine wahre, beim Aufschnitt deutlich erkennbare Zellenanastomose mit ihnen bewerkstelli-

gen. — Dieſs scheint hingegen nicht von den tiefern Beckenwirbeln oder den eigentlichen Kreuzwirbeln zu gelten, als welche zwar auch mit den Hüftbeinen oftmals verwachsen gefunden werden, aber, wie es scheint, nicht mit wahrer Zusammenmündung der innern Zellen.

Im Kolkraben und der Nebelkrähe sind die eigenen Löcher der Hüftbeine auch ohne Zerschneidung des Beckens sämmtlich gut zu sehen. Sie sind zwischen, und hinter den Fortsätzen der obern Beckenwirbel ziemlich zahlreich, gröſsere mit kleinern, wie gewöhnlich, vermischt. Auch dicht unter dem Durchbruch der Gelenkpfanne des Schenkelkopfs und der Tiefe der untern, für die Nieren gehöhlten, Grube befindet sich ein Trupp pneumatischer Löcher.

Im Raken oder Mandelheher stehen ebenfalls einige Oeffnungen unter der durchbrechenden Gelenkpfanne beisammen. Die, welche sich zwischen den Fortsätzen der obern Wirbel befinden, sind kleiner und versteckter, als bei den vorigen.

Im Kuckuk sind die Oeffnungen auch ziemlich klein; die obern flieſsen mit den Luftlöchern der Wirbel zusammen, was auch sonst nicht selten mehr oder weniger der Fall ist. Unter der Pfanne sind keine, dafür ist ein gröſseres in der Tiefe der untern Grube, auf beiden Seiten angebracht.

In der Gattung der Adler und Falken sind die obern Eingänge wegen des Andrängens der Hüftbeine sehr verborgen und ohne Zerschneidung des Beckens nicht leicht zu sehen. Bei einigen Arten sind in der untern Beckenhöhlung dieselben Stellen, wie in den Ra-

ben, und noch mehrere mit Oeffnungen besetzt, jedoch nicht regelmäfsig und beständig. Beim Rothfalken (*F. tinnunculus*) finden sich aufserdem auch auf der äufsern Fläche, in der Nähe der Artikulazion des *Femur*, unter der Anlage der Gesäfsmuskeln einige Löcher, die aus eben der membranösen Zelle, welche in den Oberschenkelknochen Luft bringt, gefüllt werden.

Die Eulen kommen, wie in der ganzen Bildung des Beckens, also auch in den Verhältnissen der pneumatischen Oeffnungen, ziemlich mit den Falken überein, doch sind die Löcher, wie es scheint, gewöhnlich minder zahlreich.

Die Hüftbeine der Störche haben die Löcher fast in der ganzen innern Höhle zerstreut. Die grössesten befinden sich in der tiefsten untersten Grube.

In den Gänsen sind ausser den, zwischen den Fortsätzen der obern Wirbel versteckten Oeffnungen, nicht leicht andere zu sehen.

Ausnehmend pneumatisch und grofszellig sind die Hüftbeine des Pfaues; indessen bemerkt man zwischen den Fortsätzen der obern Wirbel, selbst nach Zerschneidung derselben, gar keine eigenen Löcher in diesen Knochen. Desto deutlicher sind da die Oeffnungen an den Fortsätzen der Wirbel, welche jenen Mangel völlig ersetzen, und eben so gut in die Hüftbeine als in die Wirbel Luft bringen können, indem die offenbarste Zellenanastomose zwischen beiderlei Theilen (nämlich den Querfortsätzen der Wirbel und den Hüftbeinen) Statt findet. Auch in den untern höhligen Gruben der Hüftbeine und überhaupt in allen innern Flächen der-

selben mangeln die Luftöffnungen ganz und gar. Dafür haben die Hüftbeine des Pfaues dergleichen an den äufsern Flächen und Rändern in der Nähe der Schenkelgelenkpfanne. Man findet nämlich auf jeder Seite erstlich, wenigstens zwei nicht unbedeutende Oeffnungen in einer Grube unten am Rande des ursprünglichen Darmstücks. Die eine dieser Oeffnungen führt die Luft vornehmlich in das Darmstück der Hüftbeine hinauf, die andere aber geht, wie es scheint, ganz allein in das gräthenförmige Schaamstück. Dann ist aufsen, gleich bei der Pfanne, im ursprünglichen Sitzstück noch ein besonderes regelmäfsig kreisförmiges Loch befindlich, welches vornehmlich und zuerst das Sitzstück mit Luft versorgt. Diese drei Oeffnungen, von denen jede als einem besondern ursprünglichen Beckenstücke zugehörig angesehen werden kann, würden gewifs schon hinreichend seyn, um so viel Luft in das Becken zu bringen, als zur Füllung seiner sämmtlichen pneumatischen Zellen nöthig ist, wenn auch der Zugang von den Wirbeln her fehlte.

Die Oberarmknochen (*Ossa brachiorum*).

Die Oberarmknochen sind nebst den Oberschenkelbeinen diejenigen Theile des Vogelgerippes, über deren pneumatisches, oder entgegengesetztes Verhalten wegen ihrer freiern Lage und der bestimmten Stellung ihrer Luftlöcher, am leichtesten, und ohne dafs die Trennung ihrer Gelenkverbindungen nöthig wäre, entschieden werden kann. Beiderlei Knochen vermehren, durch ihr Hohlseyn, bei ihrem beträchtlichen Volu-

men den Umfang der Skeletrespirazion um Vieles und müſsten daher bei der Schätzung oder Berechnung dieses Umfangs ganz vorzüglich berücksichtigt werden.

Es scheint kürzer zu seyn, die Vogelgattungen, welche der Lufthöhlen in den Oberarmknochen ermangeln, als die, welche dieselben haben, aufzuführen, so häufig ist die Pneumatizität dieses Knochenpaares.

Es fehlen also die pneumatischen Höhlen der Oberarmbeine:

Unter den Raubvögeln keinem.

In der Linnéischen Ordnung *Picae* (von den Neuern in *Levirostres*, *Pici* und *Coraces* abgetheilt) vielleicht nur den Gattungen *Alcedo*, *Certhia* und *Trochilus*.

In der Ordnung Passeres Linn., wie es scheint, nur den Dickschnäbeln, als der *Lakia*, *Fringilla*, *Emberiza* (den Passeres der Neuern.)

Unter den hühnerartigen Vögeln, so viel ich weiſs, keinem.

Den strauſsartigen muthmaſslich durchgängig, nach Camper und Hunter bestimmt dem Kamelstrauſs und Kasuar.

Unter den Sumpf- und Schwimmvögeln den Gattungen mit dem Minimum der Knochenrespirazion, zu denen höchst wahrscheinlich noch die Pinguine und Alke zu zählen sind. Indessen findet man doch bei manchen dieser Gattungen, als z. B. bei manchen Möven, Alken (nach Albers) und Kiebitzen, bisweilen ganz kleine Oeffnungen in den mar-

kigen Oberarmknochen, als einen unvollkommenen Versuch der Lufthöhlenbildung.

Das Verschlossenseyn der Armbeine setzt fast immer den Mangel der Lufthöhlen in den mehresten oder allen, sonst in die Sfäre des Athmens gezogenen Knochen des Rumpfes voraus. Die Rippen mit ihren Anhängen, das Brustbein, die Knochen, welche die Schulter bilden, die Hüftbeine und Oberschenkel werden gewiſs nicht leicht pneumatisch seyn, wenn es die *Ossa brachiorum* nicht sind. Nur der Strauſs macht eine völlige Ausnahme von dieser Regel, indem er, nach Campers Untersuchungen ohne pneumatische *Brachia* zu haben, doch mit den, mehresten Knochen des Rumpfes zu athmen scheint. Die gänzliche Verkümmerung der Flügelknochen hat bei diesem Vogel dort die Bildung der Lufthöhlen verhindert.

Die pneumatischen Oberarmbeine sind unabänderlich an einer einzigen bestimmten Stelle geöffnet, welche sich am obern Ende unter und hinter der vordern Tuberosität (man könnte sagen, unter der Achsel) befindet, und schon von Camper deutlich angegeben ist. Mehrere Luftlöcher liegen da in einer tiefen Grube, oder die Grube bildet selbst einen groſsen, gemeinschaftlichen Eingang, dessen Wände oder Boden mit mehrern Löchern besetzt sind; oder der Eingang läſst gleich das faserichte Gewebe des innern Knochens hindurchblicken, so daſs er als ein einfaches und unmittelbar in die Lufthöhle führendes Loch angesehen werden muſs. — Diese Verhältnisse gehen un-

merklich in einander über und können für nahmhafte Arten und Gattungen nicht völlig bestimmt angegeben werden.

Die Luft nimmt wohl immer (den seltenern Fall, wo nur ganz kleine Oeffnungen im markigen Knochen sind, ausgenommen,) die ganze Höhle und die an beiden Enden deutlich werdenden wirklichen Knochenzellen so vollkommen und durchgängig ein, dafs, wenn man in die natürliche Oeffnung eines pneumatischen Oberarmbeins hineinbläfst, die Luft aus allen Punkten herausströmt, wo die Oberfläche des Knochens nur einigermaafsen verletzt ist. Wenn dies von allen komplett pneumatischen Vogelknochen und vorzüglich immer von den folgenden gilt, so scheint doch eben die komplette Pneumatizität nicht bei allen so allgemein zu seyn.

Die Oberschenkelknochen (*Ossa femorum s. feminum*).

Die Oberschenkelknochen, welche den Beschlufs dieser Musterung machen, sind weit seltener als das vorige Knochenpaar, aber, mit Ausnahme des Straufses, wohl nur in solchen Fällen der Luft geöffnet, wo auch jenes pneumatisch ist.

Ich glaube im Stande zu seyn, ein, wenigstens in Ansehung der in Deutschland einheimischen Gattungen, ziemlich vollständiges Verzeichnifs der mit luftführenden *Femoribus* versehenen Vögel geben zu können.

Es gehören zu denselben zuvörderst die eigentlichen Tagraubvögel, nämlich Linné's *Vultur* und *Fal-*

so, von den gröfsten Geiern und Adlern bis zu den kleinen Sperbern herab, ohne eine mir bekannte Ausnahme.

Ferner der Pirol und Wiedehopf, wie ich wider alles Versuchen gefunden habe.

Die Krontaube nach Camper.

Der Trappe.

Der Pfau.

Die eigentlichen Waldhühner, zum Beispiel der Auer- und Birkhahn. Die Rebhühner und Wachteln, welche eine besondere Gattung bilden, hingegen nicht.

Der Strauſs nach Hunter und Camper (wahrscheinlich auch die Rhea), aber nicht der Kasuar.

Unter den Sumpfvögeln die Störche, aber weder die Kraniche noch die Reiher.

Unter den Schwimmvögeln wahrscheinlich alle von Linné unter *Pelicanus* begriffenen Vögel; die *Sula* bestimmt.

Es ist zu verwundern, daſs neuere Naturforscher den groſsen Unterschied in den Graden der Pneumatizität des Vogelgerippes und die Seltenheit des Hohlseyns der Femora so wenig berücksichtigt oder gekannt haben, daſs sie die Richtigkeit von Campers und Hunters Angaben und Versuchen über das Luftaufnehmen der Oberschenkel im Allgemeinen in Zweifel zu ziehen suchten, weil sie dieselben ohne besondere Wahl an Vögeln prüfen wollten, die freilich in diesen Theilen keine Lufthöhlen haben. Man nehme nur einen Adler, Falken, Storch oder einen andern der hier

aufgeführten schenkelhöhligen Vögel, und es werden die schönen Versuche, welche Albers mit den Armbeinen anstellte, eben so gut an den Femoralknochen gelingen.

Die Luftlöcher der Schenkelbeine sind ungemein offen dargelegt. Sie sind von Camper nach dem Muster einiger Vögel gut abgebildet worden, und allemal am obern Theil, gewöhnlich vorn beim grossen Rollhügel, nicht weit vom Halse des Gelenkkopfs befindlich. Beim Trappen sind sie sehr hoch, fast über den Trochanter gestellt. Beim Strauſs hingegen und beim Pirol völlig nach hinten. Jedes Oberschenkelbein hat, wenn es pneumatisch ist, an den angegebenen Stellen entweder ein einfaches Luftloch, oder mehrere in einer Vertiefung beisammen. Beim Auer- und Birkhuhn bilden mehrere Oeffnungen eine kleine Reihe längs der Leiste des Rollhügels. In den Weihen sind oftmals zwei ziemlich deutlich getrennte gröſsere Löcher da.

Im Strauſs hat Camper noch eine andere am untern Ende des Oberschenkels ebenfalls nach hinten befindliche Gruppe von Oeffnungen bemerkt. — Eine, wiewohl sehr schwache, Spur davon finde ich auch bisweilen bei andern Vögeln, z. B. bei den Falken. Welchen Zweck aber diese untern Löcher haben mögen, ist mir nicht recht einleuchtend.

II.

Von besondern Verhältnissen und Theilen des Kopfgerüstes einiger Vögel.

1) Vom Schädel der Schnepfe, *Scolopax (rusticola).*

Taf. I. Fig. 5.

Wiewohl ich bei dieser Beschreibung des Schnepfenschädels nur den der Waldschnepfe zum Grunde legen kann, so ist es doch keinem Zweifel unterworfen, daſs alle wahre Arten dieser Gattung, als da sind z. B. *Sc. gallinago, media Bechst.*, *gallinula limosa*, die ich auch sonst unter den Händen gehabt und ähnlich befunden habe, der Hauptsache nach in der sonderbaren Bildung des Schädels mit *Sc. rusticola* übereinkommen. Hingegen findet man ganz das Gegentheil, nämlich die gemeinen Verhältnisse bei den Wasserläufern *(Totanis)* und den Brachvögeln *(Numeniis)*, welche Linné unnatürlich mit den Schnepfen vereinigt hatte. — Auch beim ägyptischen Ibis, dessen Knochenstücke (aus einer alten Mumie genommen) ich vor mir habe, konnte ich troz der sonstigen, wenigstens scheinbaren, Verwandtschaft dieses

Vogels mit den schnepfenartigen Vögeln, keine solche Kopfbildung bemerken. Viel weniger dürfte bei irgend einem andern dieselbe gefunden werden.

Fast alle Theile des Schnepfenschädels sind auf eine höchst seltsame und eigenthümliche Weise gegen einander gerichtet, gezogen oder gewissermaaſsen verrückt.

Die Hirnschale, welche, nach Absonderung aller zur Maschine der Kinnladen gehörigen Knochen, beinahe kugelförmig erscheint, ist zuerst gleichsam herunterwärts und dann von unten vorwärts gezogen, dergestalt, daſs ein Theil der Stirn in die sonstige Lage des Mittelhauptes, das Mittelhaupt in die Lage des Hinterhauptes und der eigentliche Okzipitaltheil ganz nach unten, die Basis des *Craniums* aber statt nach unten ziemlich nach vorn zu liegen kommt.

Diese Verhältnisse haben manche andere eben so seltsame zur nothwendigen Folge.

Das groſse Hinterhauptsloch ist demnach weit tiefer nach unten, als bei allen andern Vögeln und selbst mehr als beim Menschen von unten nach vorn gestellt. Wenn der Kopf auf eine ebene horizontale Fläche gelegt wird, so kömmt es gerade unter die Augenhöhlen oder in eine Vertikallinie mit denselben.

Das Gehirn muſs bei der angegebenen Stellung des Hirnschalengewölbes mit demselben so zurückgeneigt seyn, daſs seine gewölbte Oberfläche, die bei andern Wirbelthieren die oberste ist, hier rückwärts abhängt, seine Basis aber aufwärts gerichtet ist.

Ferner sind die Augenhöhlen so gehöhlt und gestellt, dafs die Augen über der in die Höhe gekehrten Grundfläche des Gehirns, folglich ganz nach oben liegen und zugleich mehr rückwärts als vorwärts gerichtet seyn müssen. Diese Lage der Augen ist an den lebenden oder ganzen Schnepfen auch gleich sehr auffallend. Sie scheinen fast auf dem Scheitel zu stehen und bewirken die höchst sonderbare Physiognomie dieser Vögel. Es liefse sich über die Zweckmäfsigkeit dieser Stellung der Augen für die natürliche Oekonomie der Schnepfen manches sagen; solches würde uns aber zu weit führen.

Die Augenhöhlen selbst sind am Rande ganz geschlossen; die Wände derselben sind es auch gröfstentheils. Allein die Art, wie sich der Orbitalrand schliefst, ist eben so abweichend und ungewöhnlich, als die Richtung der in den Wänden offen gebliebenen Stelle. Diese liegt bei andern Vögeln, auch bei denen, die den Orbitalrand geschlossen haben, nach unten, bei den Schnepfen liegt sie hingegen nach vorn. — Das Schliefsen des Orbitalrandes geschieht bei andern Vögeln (z. B. den Papageien) auf die Weise, dafs der absteigende Fortsatz des Thränenbeins sich verlängert und indem er unter den Augen rückwärts hingeht, sich mit dem verlängerten ihm entgegenkommenden Fortsatz des ursprünglichen Keilstücks vereinigt. In den Schnepfen aber wird der Orbitaltheil des Keilstücks an sich schon durch die sonderbare Biegung der ganzen *Calvaria* den Thränenbeinen so genähert, dafs die Vereinigung fast ohne Fortsätze möglich wird.

Hieraus folgt zugleich, daſs die Ohren und Schläfe nicht, wie bei andern Vögeln, und vielleicht bei allen andern Vertebraten, hinter den Augen stehen können; sie sind vielmehr unter und fast vor denselben, wenigstens stehen sie näher dem Schnabel zu.

Wie alle diese sonderbaren Verhältnisse aus einander folgen und durch einander gesetzt sind, so gehen auch die Besonderheiten, welche von den Knochen der Kinnladenmaschine anzuführen sind, gröſstentheils nothwendig aus jenen angeführten hervor.

Wenn nämlich die *Calvaria* auf die beschriebene Weise herunter und dann vorwärts gegen das Gesicht hin geschoben ist, so müssen auch zugleich die Theile der Kinnladenmaschine, welche bei andern Vögeln unter und zum Theil hinter den Augenhöhlen liegen, dermaaſsen vorwärts getrieben seyn, daſs sie völlig vor den Augenhöhlen zu liegen kommen. Wirklich haben die Gelenkbeine, die Jochbeine, die Verbindungs- und Gaumenbeine und die Schenkelenden der Unterkinnlade diese ungewöhnliche Lage.

Die Artikularbeine, welche ziemlich groſs, sonst aber nicht auszeichnend gebildet sind, stehen demnach gerade unter den groſsen, breiten Thränenbeinen.

Die Jochbeine sind, da sie auf einen so kleinen Raum beschränkt sind, auſserordentlich kurz, kaum so lang als die dünnen *ossa maxillae superioris propria*, mit welchen sie einen nur wenig spitzen Winkel bilden.

Noch weit kürzer sind die Verbindungsbeine, welche übrigens noch die dritte abgesonderte Gelenkung am Keilstücke haben, die nur bei gewissen Gattungen, z. B. bei den Eulen und Enten, angetroffen wird.

So einzig und paradox aber die Struktur des Schnepfenkopfs seyn mag, so hat sie doch keineswegs aufgehört, in den wesentlichsten Punkten mit denen anderer Vögel übereinzustimmen; denn die Verbindungen der Knochen, worin ein Hauptmoment der Analogie des thierischen Baues zu suchen ist, sind ganz die gewöhnlichen geblieben und alle hier so auffallenden Verhältnisse sind nicht durch eigentliche Dislokazion, nicht einmal durch eine einzelne besondere Gestaltung der Theile, sondern zuerst blos durch eine starke Krümmung, oder Zusammenbiegung der Hirnschale, vorzüglich der Stirnstücke um die Augäpfel herum hervorgebracht.

Man würde einem andern, gewöhnlichen Vogelschädel, — angenommen dafs er weich und biegsam wäre, — ungefähr eben diese Verhältnisse geben können, wenn man zwei Finger in die Augenhöhlen drückte, und dann das ganze Hirnschalengewölbe nach unten, und von unten wieder nach vorn so um die als Leisten dienenden Fingerspitzen herumzöge, bis die Orbitalecke über den Ohren die Thränenbeine berührte. Indem dieses geschähe, würden die Artikularbeine nebst allen erwähnten Knochen der Kinnladenmaschine vor die Augen hin, und in einen kleinern Raum zusammengeschoben werden und alle andere besondern Richtungen und Verhältnisse der Knochen würden von selbst,

oder bei geringer Nachhülfe denen des Schnepfenschädels ähnlich werden.

Da meine Absicht bloſs ist, auf die vorzüglichsten Eigenheiten dieses Kopfgerüstes aufmerksam zu machen, so übergehe ich die weitere Beschreibung der Formen und Proporzionen, welche theils, wie die des Schnabels, hinlänglich bekannt sind, theils keine Besonderheiten darbieten.

Von der obern Kinnlade verdient jedoch noch angemerkt zu werden, daſs ihre Beweglichkeit sehr gering zu seyn scheint, so wie von der untern, daſs sie an den Astenden mit einem sehr starken, nach unten und auſsen gehenden Fortsatz versehen ist.

2) Vom Schädel des Ziegenmelkers, *Caprimulgus (europaeus)*.

Indem wir einige ausnehmende Merkwürdigkeiten am Kopfgerüste des (europäischen) Ziegenmelkers zu bemerken haben, dürfte es nicht überflüssig seyn, auch von den minder seltsamen Verhältnissen desselben einiges zu sagen.

Das Kopfgerüst des Ziegenmelkers muſs zur gehörigen Würdigung und Bestimmung seiner Eigenthümlichkeiten mit dem der Mauerschwalbe verglichen werden, da dieses unter allen ihm am ähnlichsten ist.

Beide haben die Kleinheit des Schnabels und die Gröſse und Breite des Rachens (wenn gleich in etwas verschiedenen Graden) mit einander gemein; und bei

beiden bringen diese Verhältnisse auch das Ausgezeichnete der Totalform des Schädels hauptsächlich hervor.

Bei der Mauerschwalbe wie im *Caprimulgus* herrschen in der Unterkinnlade die Aeste, welche sehr von einander gesperrt und, von der Seite gesehen, sanft esförmig gekrümmt sind und deren Zusammenlaufen nur eine ganz kleine Spitze für den Schnabel bildet.

Auch der Rand der Oberkinnlade, das *Zygoma* dazu genommen, hat (jedoch minder in der Mauerschwalbe, als im *Caprimulgus*,) eine esförmige Biegung. Bei beiden ist die Oberkinnlade von oben nach unten sehr zusammengedrückt (*Mandibula depressa*), an der Wurzel von beträchtlicher Breite, an der Spitze dünn und gebogen, übrigens an sich nichts weniger als klein; aber freilich nur der kleinste Theil derselben ist Schnabel, der größte und breiteste ist befiedert wie der übrige Kopf.

In der Gestalt der Quadratknochen, der Flachheit der Gaumenbeine, der Stumpfheit der Fortsätze an den Astenden der untern Kinnlade, so wie in der Form der Hirnschale ist der Ziegenmelker der Mauerschwalbe auch ziemlich ähnlich. Allein in manchen besondern Verhältnissen des Schädels und seiner Theile weicht er wieder sehr von derselben ab.

Zuvörderst ist das Verhältniss der obern Kinnlade zur Hirnschale verschieden. Im *Caprimulgus* sind beide ziemlich von gleicher Länge, bei der Mauerschwalbe aber ist die obere Kinnlade nur halb so lang als die Hirnschale.

Das Hinterhauptsloch steht beim Ziegenmelker viel weiter nach hinten. Der eigentliche Stirntheil der Stirnbeine ist viel breiter, als in jenem Vogel. Die Augenscheidewand (*septum ethmoideum*) ist sehr dick und undurchbrochen, da sie bei der Mauerschwalbe dünn und an mehreren Stellen durchbrochen ist. Auch ist die *Calvaria* des Ziegenmelkers nebst fast allen Knochen des Kopfgerüstes überall mit blasigen, ungemein lockern und zarten pneumatischen Zellen versehen, so dafs sie durch einen gelinden Druck schon verletzt wird. Bei der Mauerschwalbe hingegen ist ein beträchtlicher Theil des Hirnschalengewölbes ohne alle pneumatische Zellen, und die Textur der Kopfknochen ist minder zart.

Die eigentlichen Obermaxillarknochen sind ferner weit dünner als bei der Mauerschwalbe. (In der Abbildung sind sie zu stark dargestellt.) Die Gaumenbeine sind breiter und flächer, überhaupt anders geformt. Die Verbindungsbeine haben beim *Caprimulgus*, wie bei den Eulen, noch die dritte mittlere Gelenkung am Keilstück, welche der Mauerschwalbe gänzlich fehlt.

Da der Rachen des Ziegenmelkers, abgesehen von den überhaupt gröfsern Körperverhältnissen dieses Vogels, viel breiter als bei der Mauerschwalbe ist, so sind auch die Schenkel des Intermaxillarknochens nebst den Jochbeinen, so wie die Aeste der Unterkinnlade, weit ausgespreitzter und mehr von einander gezogen.

Die merkwürdigsten nunmehr zu betrachtenden Eigenheiten des *Caprimulgus*schädels beziehen sich auf die Thränenbeine, die Qua-

dratknochen und die besondere Beschaffenheit der Unterkinnlade.

Bei der Mauerschwalbe sind, wie bei vielen andern Vögeln, die Thränenbeine fest mit dem dikken, flügelförmigen Augenwinkelfortsatz des Ethmoidalstücks vereinigt und von diesem Fortsatz kaum zu unterscheiden, sie bleiben in weiter Entfernung von den Jochbögen und sind überhaupt sehr wenig zur Seite hervorspringend. Im Ziegenmelker aber hat dieses Knochenpaar von allen Seiten völlig deutliche Grenzen, es berührt den genannten Augenwinkelfortsatz nicht einmal und steht weit mehr nach vorn, dagegen geht es bis zum *Zygoma* herab und verbindet sich *per harmoniam* mit diesem; auch mit einem Theil der eigentlichen Obermaxillarknochen verbindet es sich, und indem es oben an den Stirnknochen eine wahre Gelenkung hat, tritt es völlig zur Kinnladenmaschine über, bewegt sich, sobald die obere Kinnlade in Bewegung gesetzt wird, mit dieser zugleich, und bleibt, wenn die Kinnladenmaschine von der Hirnschale abgesondert wird, nicht, wie bei andern Vögeln, an dieser, sondern an jener sitzen. Ich erinnere mich nicht, bei andern Vögeln dies so gefunden zu haben. Eben dieses sonderbare Verhältniſs ist zugleich Ursache, daſs die Oberkinnlade, im Verhältniſs zur *Calvaria*, beim *Caprimulgus* weit gröſser als bei der Mauerschwalbe erscheint, wo die Strecke derselben nicht durch den Zutritt der Thränenbeine vermehrt ist.

Die Besonderheit der Quadrat- oder Artiku-

larknochen des Ziegenmelkers besteht in dem totalen Mangel des freien Augenhöhlenfortsatzes. Dieser Mangel ist um so auffallender, da dieser Fortsatz bei den mehresten Vögeln von beträchtlicher Stärke ist, und er zur Anfügung bestimmter Muskeln dient. Die Quadratbeine der Mauerschwalbe nähern sich diesem Verhältnisse, indem der genannte Fortsatz bei ihnen sehr klein, und in die Nähe der Gelenkung der Verbindungsbeine gestellt ist. Noch bei keinem andern Vogel aber hab' ich denselben wie im *Caprimulgus* ganz vermifst.

Eben so einzig, aber weit merkwürdiger und auffallender, als das eben berührte Verhältnifs der Quadratknochen, ist die Gelenkung, welche in den Aesten oder Schenkeln der Unterkinnlade des Ziegenmelkers angelegt ist.

Die Unterkinnlade dieses Vogels besteht nämlich keineswegs, wie bei den übrigen, aus einem, sondern aus drei, stets unverwachsenen und durch wahre Artikulazion zusammengehängten Stücken. Das eine, vordere und ungepaarte Stück bildet den Schnabeltheil und die vordere Strecke der Kinnladenäste. Die beiden andern aber, einander gleichen und paaren Stücke bilden, indem sie die an dem vordern befindlichen Aeste fortsetzen, die hintere Strecke und befestigen, mit den Gelenkbeinen artikulirend, auf die gewöhnliche Weise die Kinnlade an den Schädel. Die Gelenkung des vordern Stücks mit den beiden hintern geschieht in einer sehr schiefen Linie, welche von vorn und oben nach hinten und unten geht und gewissermaas-

sen das Ansehn eines Bruches hat. Die hintern Stücke liegen dabei mehr von aufsen an den Schenkeln des vordern an. Beiderlei Knochen sind in ihrer Stärke und Textur bedeutend verschieden, so dafs die Kinnladenäste vor der Gelenkung ein ganz anderes Ansehn als hinter derselben haben. Die hintern Stücke sind dick, breit, aufgeschwollen und durchaus mit lockern pneumatischen Zellen angefüllt. Das vordere aber hat dünne gräthenförmige Schenkel, und nimmt, da es in keine Zellenkommunikazion mit den hintern treten kann, durchaus keine Luft auf. Die breiten Flächen der hintern Stücke stehen gewöhnlich nach oben und unten oder horizontal, die des vordern hingegen perpendikulär.

Was nun die eigene Bewegung betrifft, zu welcher die Kinnladenäste vermöge dieser Gelenkung geschickt werden, so wird durch selbige der Raum zwischen den beiden Aesten (die *Gula*) entweder erweitert oder verengert. Wenn er verengert wird, so bildet das hintere Stück jedes Kinnladenastes einen stumpfen Winkel mit dem vordern, indem es an der Gelenkung einwärts gebogen wird und zugleich den Ast des Vorderstücks etwas nach innen drückt, wobei die breite innere Fläche der Hinterstücke mehr nach oben kömmt. Wird hingegen die *Gula* erweitert, so sind die hintern Knochen mehr nach aufsen gebogen, ihre breiten Flächen bekommen eine mehr perpendikuläre Richtung, sie treten mit den Aesten des Vorderstücks in gleichere Richtung und jener Winkel verschwindet. Diese Bewegung scheint gleichzeitig mit der Bewegung der ganzen Kinnlade zu erfolgen und durch dieselbe erregt zu werden. Wenn die Mandibel sich aufthut oder vom Kopfe abge-

zogen wird, so erfolgt die erweiternde, wenn sie sich schliefst, oder an den Kopf angezogen wird, die verengende Bewegung der hintern Knochen der Aeste.

Ich mufs beklagen, dafs ich die Verhältnisse der Muskeln, welche der Bewegung der Kinnladen vorstehen, noch nicht im *Caprimulgus* habe untersuchen können; gewifs würde sich da manches eigene finden. Schon der Mangel des Orbitalfortsatzes an den Gelenkbeinen, welcher wahrscheinlich eben in der, auf die Gelenkung der Kinnladenäste sich beziehenden, Muskeleinrichtung seinen Grund hat, läfst dieses vermuthen.

Unstreitig hat die beschriebene Gelenkung auf die Nahrungsart des Vogels Bezug, und unterstützt die Zweckmäfsigkeit der Weite des Rachens. Indem nämlich der *Caprimulgus* sich von fliegenden Insekten, zumal von grofsflüglichen Phalänen nährt, er aber diese nicht (wie viele andere Vögel ihren Raub oder Frafs) mit der Spitze oder Schärfe der Kinnladen ergreift, sondern gleich in der Falle seines ungeheueren Rachens fängt, so setzt ihn das Vermögen, mittelst jener Gelenkung, beim Oeffnen des Schnabels, der *Gula* die gröfste Breite zu geben, und beim Verschliefsen desselben, sie wieder zu verengen, vermuthlich in den Stand, seinen Frafs einmal bequemer und voller aufzunehmen und dann ihn sicherer im Rachen zurückzuhalten.

3) Von den beweglichen Knochenflügeln an der Unterkinnlade des Bläslings, *Fulica (atra)*.

Taf. II. Fig. 15 und 16.

Eine Merkwürdigkeit von ganz anderer Art, als die an der Unterkinnlade des Ziegenmelkers ist, finde ich an

eben diesem Knochen bei dem gemeinen Bläsling (*Fulica atra*).

Es befindet sich nämlich in diesem Vogel am obern Rande jedes Kinnladenastes eine Art knöchernen Flügels, welcher aus zwei, flachen, lamellenartigen Stücken zusammengesetzt ist. Das gröſsere von diesen beiden Stücken, ähnelt einem Oblongum, ist drei Linien lang, zweie breit, und mit dem gröſsten Theil seines einen längern Randes an den besagten Rand des Kinnladenastes vollkommen eingelenkt; das andere weit kleinere Stück hingegen, welches nur eine Linie lang und unregelmäſsig dreieckig ist, hängt, ohne die Kinnlade oder einen andern Knochen auſserdem zu berühren, bloſs mit dem äuſsern, vordern Rande jenes gröſsern Stücks ebenfalls beweglich und artikulirend zusammen. Die übrigen Ränder und Flächen des gröſsern Stücks sind von jeder weitern Knochenverbindung frei.

Diese ganzen knöchernen Flügel oder Lamellen aber sind dem Felle, welches den Mundwinkel und in dessen Nähe den Gaumen bekleidet, ordentlich eingewebt und verhalten sich zu diesem Felle eben so wie der Knochenring der Vogelaugen zur *Sclerotica*.

Die Richtung des groſsen Stücks gegen die Kinnlade verändert sich, so wie die des kleinen Stücks gegen das groſse mit der Bewegung der Kinnlade, indem beide den Falten oder Biegungen der Mundwinkel- und Gaumenbekleidung, welche bei der Bewegung der Kinnlade verursacht werden, so weit folgen, als es ihre Artikulazionen zulassen. Wenn der Schnabel geschlossen, oder die Unterkinnlade an die obere gezogen ist,

so ist die Lage des grofsen Stücks horizontal, seine Flächen stehen nach oben und unten, die untere steht noch über den Gaumenbögen und es bildet mit der inneren Fläche des Kinnladenastes einen Winkel; das kleine Stück aber hängt perpendikular in Einer Richtung mit den Flächen der Kinnladenäste, und folglich in einer Winkelneigung gegen das grofse Stück. Wird hingegen der Schnabel geöffnet, so bekömmt das grofse Stück beinahe eine senkrechte Richtung, indem seine, zuvor obere Fläche, nach aufsen zur Seite; die untere aber nach innen gewendet wird, während die Lage des kleinen fast unverändert bleibt, so dafs nun der ganze Knochenflügel den Flächen nach mit den Schenkeln der Kinnlade in eine ziemlich gleiche Richtung kömmt.

Es scheinen diese knöchernen Theile ein eigenes, dem der Lamellen des sklerotischen Ringes ähnliches, Gefüge zu haben und an Festigkeit andern Kopfknochen wenig nachzugeben.

Man könnte sie Mundwinkelbeine oder *Ossa palatomaxillaria* nennen.

Ob andere Arten von Bläslingen mit der gegenwärtigen diese Beinchen gemein haben, kann ich bis jetzt nicht entscheiden. An einem Schädel der *Fulica chloropus L.* seh' ich dieselben nicht, vielleicht aber sind sie da bei der Präparazion verloren gegangen.

4) Von dem untern Anhangsknochen der Thränenbeine in der Sterne, *Sterna (hirundo)*.

Der obere Fortsatz der Thränenbeine ist bei mehreren Vögeln, z. B. bei den Tagraubvögeln, mit

einem besondern platten eingelenkten Anhange versehen, welcher einen Vorsprung und Schirm über den Augen bildet und mit dem Namen des Superziliarknochens belegt ist. In der *Sterna hirundo* hingegen bemerke ich einen solchen eingelenkten Anhangsknochen am entgegengesetzten, nämlich untern Fortsatz, oder Ende der Thränenbeine. Dieser Anhang liegt daher auch hier fast unter den Augen. Er ist sehr dünn, gräthenförmig, kaum zwei Linien lang und dem *Zygoma* parallel von vorn nach hinten gerichtet.

Es ist mir wahrscheinlich, dafs nicht nur alle übrige Sternen, sondern auch die ihnen so nahe verwandten Möven mit diesem untern Anhange der Thränenbeine begabt sind, ob ich gleich denselben weder an den mir zur Hand seyenden Schädeln der *Sterna minuta* und *fissipes*, noch an dem des *Larus ridibundus* finden kann; in so fern die Gelenkung dieses kleinen Knochens mit dem Thränenbeine sehr lose ist, so kann es beim Reinigen dieser Schädel verloren gegangen seyn.

III.

Beschreibung des Höckerbeins am sklerotischen Knochenringe der Eulen.

Taf. I. Fig. 6. 7. und Taf. II. Fig. 1. 2.

Da die Augen der Eulen von ungewöhnlicher Größe und Form sind, so sind es auch ihre sklerotischen Knochenringe. Jene konnten nicht so außerordentlich erhöht und verlängert werden, ohne daß diese knöchernen Panzer eine größere Ausdehnung erhielten. Daher haben die letztern in den Eulen eine so ausnehmende Breite. Daher nähert sich ihre Gestalt einer Röhre (während sie bei andern Vögeln mehr einer zirkelrund ausgeschnittenen Scheibe ähnelt). — Daher erscheinen sie (vollkommener, als bei andern Vögeln) als Kontinuazionen der Augenhöhlen, und fixiren die Augäpfel fast unbeweglich.

Diese Verhältnisse der sklerotischen Knochenringe sind in den Eulen auffallend, jedoch nur relativisch von denen anderer Vögel verschieden und man wird bei der Mauerschwalbe (*Hir. apus L.*), wenn nicht dieselben, doch sehr ähnliche finden.

Eine absolute Auszeichnung aber haben die Eulenaugen durch ein kleines Organ erhalten, des-

sen Entwickelung oder Anwesenheit eben in jener besonderen Bildung der Augen und Knochenringe ihren Grund zu haben scheint.

Ich meine das Knöchelchen, welches als ein kleiner Höcker über der Oberfläche des Bulbus prominirt und daher Höckerbeinchen (*ossiculum tuberculare*) genannt werden könnte. Dieses hab' ich vor einigen Jahren zuerst im Uhu entdeckt und nach dem Muster dieser Art in meinen Beiträgen zur Naturbeschreibung der Eulen [1]) kurz beschrieben. Nachher fand ich dasselbe auch in der Baumeule (*Strix aluco*) und Schleiereule (*Str. flammea*) und würde es wahrscheinlich bei jeder andern Eulenart angetroffen haben, wenn ich selbige nachher zu untersuchen Gelegenheit gehabt hätte. Bei andern Gattungen der Vögel aber hab' ich niemals eine Spur davon bemerken können.

Es befindet sich das Höckerbeinchen der Eulen an der untern, dem *Zygoma* zugekehrten, Seite der mit dem Knochenringe bepanzerten Region der Augäpfel. Es liegt da von aufsen immer an einer besondern (beim Uhu an der sogenannten bedeckenden) Schuppe des besagten Ringes an; jedoch nicht unmittelbar und nackt, sondern so, dafs die den ganzen Knochenring von aufsen bekleidende häutige Lamelle der *Sclerotica* dazwischen ist. Diese Lamelle überzieht zugleich, indem sie sich beim Knöchelchen spaltet, dasselbe von allen Seiten, und schützt und befe-

1) S. Voigts Magazin für den neuesten Zustand der Naturkunde. Jahrg. 1806, XII. Band, 5tes Stück.

stigt es so in der Lage, welche es am Knochenringe unbeweglich einnimmt.

Man sieht daraus, dafs bei der Präparazion, am sklerotischen Ringe ein Stück der ihn äufserlich überziehenden Membran gelassen werden mufs, wenn das Beinchen in seiner natürlichen Lage und am Ringe erhalten werden soll; sobald der Ring durchaus rein geschabt wird, mufs es verloren oder wenigstens vom Ringe ab gehen. Diefs ist nebst der Kleinheit des Theils und dem Mangel aller durch Analogismus möglichen Vermuthung seiner Anwesenheit, wohl der Grund, warum selbst die Beobachter, welche den Knochenring der Eulenaugen genau untersuchten und beschrieben, diesen kleinen Knochen übersehen haben; denn auch an den ganzen und frischen Augäpfeln (besonders der kleinern Arten) ist er nicht ohne Mühe zu finden.

Um die Bedeutung des Höckerbeinchens einzusehen, ist die Kenntnifs des Muskelapparats nöthig, durch welchen die Bewegung des dritten Augenlides oder der Nickhaut bewirkt wird.

Dieser Apparat ist bekanntlich auf der Grundfläche des Augapfels angebracht. Es besteht aus zwei Muskeln, welche in der Nähe des Randes dieser Grundfläche entspringen und mit ihren Fasern gegen das Centrum zu gehen. Der eine ist bündelförmig, spitz zulaufend und heifst der Pyramidenmuskel, der andere hingegen sehr breit, dünn und wird Quadratmuskel genannt. Dieser letztere bildet mit seinem breiten, freien Ende einen vollkommenen Kanal. Jener aber läuft in eine dünne Sehne aus, welche, indem sie sich um den optischen Nerven herumbiegt,

durch den Kanal des Quadratmuskels hindurchläuft, hierauf am Grunde des *Bulbus* bis zum Rande desselben fortgeht, sodann von dem Grunde hervor an die untere Seite der Panzerregion kömmt und so schief gegen den innern Augenwinkel sich wendend über die Breite des Knochenringes bis zum Anfang der *Cornea* gelangt, wo sie mit der Nickhaut endlich verschmilzt. Beide Muskeln ziehen bei ihrer gleichzeitigen Wirkung die Sehne an und folglich die Nickhaut über das Auge herüber.

Das Höckerbeinchen hat in der Sfäre dieses eben beschriebenen Mechanismus seine Bedeutung. Indem es ungefähr in der Mitte der Breite des Knochenrings dicht an der Nickhaut - ziehenden Sehne von unten anliegt, bildet es für dieselbe offenbar eine Stütze, welche dazu dient, die Sehne ihrer rechten Lage zu halten und gleichsam vor dem Abgleiten zu sichern. Warum die Eulen gerade diese Stütze nöthig haben, da sie den andern Vögeln fehlt, scheint ziemlich klar zu seyn. — Bei den Eulen ist nämlich nicht nur die *Cornea* weit mehr als bei andern Vögeln gewölbt, und dadurch die Bewegung der Nickhaut erschwert, sondern der Weg der Sehne selbst ist durch die ungemeine Erhöhung der ganzen Augen steiler, länger und schiefer geworden. Bei andern Vögeln aber sind die Augen minder gewölbt und erhöht, die Panzerregion ist viel schmäler und flacher, folglich der Weg der Sehne kürzer, ebener und ohne jene Stütze sicher.

Diefs ist das Wichtigste, was sich im Allgemeinen von dem Höckerbeinchen sagen läfst.

Die Gröſse und Form desselben differiren nicht nur nach Verschiedenheit der Arten, sondern sie variiren auch einigermaaſsen individuell und lateral.

Im Uhu, welcher in Ansehung der Ausbildung des sklerotischen Knochenringes alle übrigen Vögel zu übertreffen scheint, ist auch das *Ossiculum tubertulare* am meisten ausgebildet. Es ist hier dicklich, platt, fast von der Figur eines ungleichseitigen Dreiecks, drei pariser Linien lang und eine am obern Theile breit. Mit der längsten Seite liegt es an der Sehne an. Seine äuſsere Fläche ist ziemlich flach und glatt, seine innere, mit welcher es den Bulbus berührt, etwas erhaben und rauh. Die Textur des Beinchens, welche bei den andern Arten wegen der Kleinheit desselben nicht leicht zu untersuchen ist, scheint beim Uhu mit der des Knochenringes übereinzukommen und zellig zu seyn.

In den beiden andern Eulenarten, bei denen ich diesen Theil gefunden, gleicht er an Gröſse und Gestalt ungefähr einem Hirsekorne. Bei der Baumeule ist er ein wenig länger und flacher, und nähert sich etwas der Form, die er im Uhu hat. Bei der Schleiereule hingegen ist er ganz rundlich, ungeachtet seiner Kleinheit aber doch ziemlich über die Oberfläche des Bulbus erhaben.

IV.

Ueber die Schulterkapselbeine (Ossa humero-capsularia s. scapulae accessoriae).

Taf. II. Fig. 3. + ♂.

An den Schultern vieler Vögel befindet sich ein eigener Knochen, den ich so wenig, als das Röhren-Mundwinkel- und Höckerbein, bei einem der Schriftsteller, die ich nachlesen konnte, erwähnt gefunden habe. Dennoch ist die natürliche Lage desselben gar nicht versteckt, und sein Volumen ist wenigstens nicht geringer, als das mancher anderer Theile des Vogelgerippes, zum Beispiel das der Kniescheibe und der Handwurzelknochen, welche wohl keinem neuern Ornithotomen unbemerkt geblieben sind. Aber freilich weist auf die letztern die Analogie der Säugthiere sogleich hin, — sie sind auch in allen Vögeln zu finden, während jener Theil in keinem Säugthiere und nicht in allen Vögeln vorhanden ist.

Es hat besagter Knochen an den Schultern, nach hinten zwischen dem Schulterblatte und Oberarmknochen seine Stelle. Er liegt da nach aufsen und etwas nach oben, neben dem Schul-

terfortsatz der *Scapula*, und dieses parallel, als ein kleines kegel - oder pyramidenförmiges Stück. Seine Grundfläche ist mit einem glatten Knorpel überzogen und bildet eine wahre Gelenkfläche, die den Kopf des Oberarms reibt. Allein diese Gelenkfläche ist nicht an die der *Scapula* gesetzt und befestigt, sondern sie schwimmt gleichsam isolirt in der Höhle der Gelenkkapsel. Es bewegt sich der Knochen auch etwas bei der Bewegung des Oberarms, auf dessen Gelenkkopf er gewissermaaſsen ruhet, und die membranöse Gelenkkapsel legt sich um den Rand seiner Gelenkfläche rings herum an, so daſs es von auſsen scheint, als sitze er auf der Kapsel. Jedoch wird er nicht bloſs durch die Kapsel am Gelenk gehalten, sondern auſserdem noch durch Hülfsbänder, von denen das eine am äuſsern Höcker des Oberarmbeins, das andere aber am Schultertheil der *Scapula* befestigt ist. Diese beiden Bänder, welche in einer Richtung liegen, sind auch da, wenn der Knochen fehlt, in welchem Falle sie ein einziges bilden. Sie halten überhaupt den Oberarmknochen.

Mit Ausnahme der Gelenkfläche steht der ganze kleine kegelförmige Körper des Knochens frei nach hinten aus, ohne einem andern Theile die Anfügung zu verstatten, als dem Deltamuskel, in dessen sehnige Ursprungslinie derselbe fällt, so daſs er ganz in den Fasern dieses Muskels steckt.

Man kann den Knochen in Hinsicht seiner Lage Schulterbein nennen, doch dürfte die anzugebende Bedeutung desselben einer andern Benennung vielleicht den Vorzug verschaffen.

Es hat nämlich die Natur in den Vögeln eine vorzügliche Sorgfalt auf die Ausbildung und Befestigung der Schultern verwandt. Nicht nur die Klavikeln, welche so vielen Säugthieren ganz fehlen, sind in allen Vögeln da, und zugleich von ausnehmender Stärke, sondern es ist überdem ein neues Paar von Schlüsselbeinen angelegt, das keins der übrigen Vertebraten hat; indem die Bögen der *Furcula* nichts anderes sind. Wenn man dieses berücksichtigt, so ist die Bedeutung des beschriebenen Knochens leicht einzusehen. — Man betrachte nur denselben z. B. am Gerippe eines Kolkraben genau, nach seiner Form, Lage, Richtung und Verbindung, und man wird es gewiss nicht gezwungen finden, wenn ich annehme, dass die Humerokapsularknochen einen Versuch der Natur darstellen, die Schulterblätter zu verdoppeln, auf eine ähnliche Weise, als die Klavikeln durch die Exstrukzion der Bögen der *Furcula* verdoppelt worden sind.

Freilich sind diese hinzukommenden Schulterblätter im Grade der Ausbildung sehr von den primären verschieden, aber doch ahmen sie die abgeplattete und zugespitzte Gestalt der letztern auffallend in manchen Vögeln nach. Sie sind dem Schulterfortsatz der Skapeln manchmal so nahe gestellt, und haben ein solches Ansehen, als haben sie ursprünglich einen Theil des Gelenkstücks derselben ausgemacht und seyen nachher gleichsam abgesplittert. Man verlängere die Humerokapsularbeine bis zur Länge der Schulterblätter, und sie werden sich von diesen in nichts, als in dem Mangel der Verbindung

mit den Klavikeln, unterscheiden. — Man verkürze hingegen die eigentlichen Schulterblätter und es werden Humerokapsularbeine seyn. — Kurz es verhält sich dieses Knochenpaar zu den Schulterblättern im wesentlichen völlig so, wie sich die Bögen der *Furcula* zu den Schlüsselbeinen verhalten.

Was die Gattungen der Vögel betrifft, welche mit den Schulterkapselbeinen, oder den *scapulis accessoriis* versehen sind, so kann ich nach genauen Beobachtungen die Geier, Adler, Falken und Eulen, ferner die Raben, Pirole, Raken, die Drosseln, Seidenschwänze, die Lerchen, Kernbeisser, Finken und Ammern, so wie die Sänger (*Motacill. Linn.*), Fliegenfänger und Meisen dazu zählen.

Dieses Verzeichniss würde gewiss um vieles stärker ausfallen, wenn ich Gelegenheit gehabt hätte, von mehreren Gattungen der Linnéischen Ordnungen *Picae* und *Passeres* solche Gerippe zu untersuchen, die mit Rücksicht auf die Erhaltung dieser Beinchen präparirt worden wären.

In den Ordnungen der Schwimm-Sumpf- und hühnerartigen Vögel scheinen die Schulterkapselbeine zu fehlen. Ich finde sie wenigstens an keinem der Gerippe von Vögeln dieser Familien, welche ich jetzt vergleichen kann.

Von dem besondern Verhalten dieser Knochen in einzelnen Arten und Gattungen will ich nur einige Beispiele anführen. Sie sind

Im gelbschnäbligen Adler (*Falco albicilla*), im Verhältnisse zur Gröfse des ganzen Körpers, klein, dick, stumpf kegelförmig, eben nicht schulterblattmäfsig, — 3 Linien lang oder hoch, an der Grundfläche eben so dick, höher nach der Spitze zu nur wenig dünner.

In der Baumeule ebenfalls ziemlich klein, aber länger, fast zylindrisch, stumpf, zwei Linien lang und eine dick.

Bei den Rabenarten und Würgern sehr entwickelt, seitwärts zusammengedrückt, allmählich zugespitzt und mit der Spitze etwas nach unten gebogen, mit elliptischer Grund- oder Gelenkfläche, den Haifischzähnen im Ganzen sehr ähnlich geformt, und ziemlich dicht an die Schulterblätter gestellt. Beim Kolkraben vornehmlich grofs, über drei Linien lang, und, den langen Durchmesser der Grundfläche genommen, eben so breit.

In der Haubenlerche fast wie bei den vorigen gebildet, aber länger, weniger zugespitzt, eine Linie hoch, und zwei Drittheil breit.

In der Spiegelmeise (*Parus major*) eine halbe Linie lang und zwei Drittel einer Linie an der Grundfläche breit, übrigens von den Seiten zusammengedrückt, am Ende wenig zugespitzt.

Bei der Goldammer fast eben so, nur etwas gröfser.

Beim Kreuzschnabel sehr klein, rundlich, fast wie ein geschältes Hirsekörnchen.

Eben so klein und unausgebildet sind diese Knochen in manchen andern kleinen Vögeln. Doch sind sie selbst beim Zaunkönige noch zu erkennen.

Man sieht, die besondere Betrachtung der *Scapulae accessoriae* bietet nur wenige, in die Augen fallende Unterschiede dar. Diese reduziren sich auf die dicke kegelförmige, die zusammengedrückte platte und die rundlich körnige Figur, die aber zum Theil in einander übergehen.

V.

Ueber das Nagelglied der Flügelfinger, besonders der Daumen.

Taf. II. Fig. 4—9.

Die Analogie, welche die Flügel der Vögel mit den Vorderfüfsen der Säugthiere und Reptilien haben, zeigt sich auch in den Spuren von Nagel- oder Klauenbildung, welche an den Fingern jener Glieder oftmals gefunden werden. Diese Bildung macht es zugleich wahrscheinlich, dafs die Urform der Flügel in der Fufsform, oder doch in einer, dieser sehr ähnlichen, bestand; denn die Nägel gehören den Füfsen an, sie haben im Kreise der Flügelfunkzion keine Bedeutung, und sind da wohl nur durch zweckloses Nachahmen und Ueberbleiben der Fufsform.

Gewöhnlich werden die sogenannten Flügelspornen für Waffen genommen; allein, wiewohl es wahr ist, dafs manche Vögel bei der Vertheidigung, wie im Angriffe mit den Flügeln heftig zu schlagen pflegen, so scheinen doch bei dieser Bewegung die Spornen nicht in die Richtung zu kommen, welche nöthig wäre, um sie als stechende oder verwundende Werkzeuge wirksam zu machen. Bei vielen Vögeln sind sie auch offenbar

viel zu schwach und stumpf, als dafs sie einer solchen Bestimmung nur einigermaafsen entsprechen könnten; abgerechnet, dafs manche, die wohl mit Flügelklauen versehen sind, blofs mit dem Schnabel oder den Füfsen streiten. — Wenn es beim Kamischi *(Palumedea)* und den Jakanas *(Parra)*, die ich nicht habe beobachten können, anders seyn sollte, so wären dies Beispiele der Ausnahme, nicht der Regel.

Die Ornithografen, welche nur das Aeufsere zu betrachten pflegen, drücken sich zum Theil ziemlich unbestimmt über die Nägel oder Klauen der Vogelflügel aus, indem sie dieselben, ohne ihre eigentliche Verbindung und Befestigung an den Flügeln anzugeben, mit den Namen der Dornen, Stacheln oder Spornen bezeichnen, so dafs es scheint, als nähmen sie dieselben für Organe von besonderer Art.

Es sind aber diese Spornen nichts anders, als wahre knöcherne Nagelglieder der Finger, die eben so wie die Nagelglieder der Fufszehen eingelenkt und ringsherum mit einem hornigen Ueberzug bekleidet sind.

Die Hand der Vögel hat drei Finger, 1) den Daumen, welcher (ohne das Nagelglied) aus einem Stücke, 2) den grofsen Finger, der (ohne das Nagelglied) aus zwei Stücken oder Gliedern, und 3) den kleinen Finger, der stets nur aus einem Stücke besteht. Der Daumen sitzt an einem Höcker des Armendes des starken Mittelhandastes, der grofse Finger am Fingerende eben dieses Astes und der kleine am Fingerende des dünnen, oder Ulnarastes des Mittelhandknochens.

Von diesen drei Fingern ist der Kleine, so viel ich weiss, niemals, der Grosse selten, der Daumen aber häufig mit einem Nagelgliede versehen. Nur durch Hinzukommen des Nagelgliedes wird der Daumen zweigliedig, der grosse Finger aber dreigliedig.

Die Klaue des grossen Finger's glaube ich beim ostindischen Kasuar und der Rhea, die ich beide vor einiger Zeit lebend sah und untersuchte, gefühlt zu haben; im neuholländischen Kasuar ist sie auch von Peron, so wie im Strauss von Perrault nachgewiesen und am Kamischi (*Palamedea cornuta*) stellen sie die bekannten Abbildungen dar, denn was soll der tiefer sitzende Sporn anders seyn, als der Nagel des grossen Fingers, da der höher liegende der des Daumens ist. An keinem hieländischen Vogel aber, wiewohl ich deren eine beträchtliche Anzahl untersucht habe, konnte ich bis jetzt eine deutliche Spur davon finden.

Desto häufiger hab' ich die Klaue des Daumens wahrgenommen, mit welcher ausser dem Strauss, Kasuar, Kamischi, den Spornflüglern (*Parra*), den Bläslingen, und den wenigen Enten-, Strandläufer- und Kiebitz-Arten, die nebst jenen bisher die ganze Liste der flügelklauigen Vögel ausmachten, noch sehr viel andere versehen sind.

Ausser jenen haben die Klaue, oder das Nagelglied am Daumen, so viel ich nach meinen Beobachtungen urtheilen kann, folgende:

Unter den Raubvögeln einige Geier, Adler, Falken; aber nicht die Eulen. — Am *Vultur*

percnopterus ist sie ziemlich stark, ungefähr einen halben Zoll lang zugespitzt und bräunlich vom Horne. Am *Falco albicilla* ist sie viel schwächer und minder ausgebildet, doch bisweilen fünf Linien lang, sehr dünn, gerade und mehrentheils aus Horn bestehend, mit einem sehr kleinen Knochenkerne. Am *Falco tinnunculus* regelmäſsig gebildet und immer vorhanden, zwei Linien lang, sanft gebogen, von Farbe weiſslich oder graulich. — Bei *Falco buteo*, *palumbarius*, *pygargus* und manchen andern fehlt die Klaue gewöhnlich, oder es ist nur ein ganz unbedeutendes Rudiment da.

Unter der zweiten Ordnung des Linné hat sie, so viel ich weiſs, keiner.

Unter den Singvögeln (*Passeres* Linn.) einzig und allein die Mauerschwalbe (*Hir. apus* L.), bei der sie immer vorhanden, sehr regelmäſsig gebildet, bogenförmig gekrümmt, 2 Linien lang und, wie beim Röthelfalken, schmächtig und eben, nicht spitz ist. So wie die Mauerschwalbe durch den Besitz der Daumenklaue von allen Singvögeln ausgezeichnet ist, so ist sie es noch weit mehr durch die Proporzionen der Flügeltheile selbst, andere noch weiter unten anzuführende Eigenheiten jetzt zu geschweigen. Bei keinem Vogel ist wohl die Hand so ausnehmend verlängert und der Oberarm dermaaſsen verkürzt, als bei diesem. Die Hand macht den gröſsten Theil der ganzen Strecke des Flügels aus. Der Mittelhandknochen ist allein so lang als der Ellenbogen; der groſse Finger hat ebenfalls für sich diese Länge und das zweite Glied des groſsen Fingers ist

länger als der Oberarmknochen. Am Ellenbogen-Gelenk befindet sich nach hinten ein kleiner rundlicher Knochen, mit dem sich die Sehne der Ausstrekker des Vorderarms verbindet, und das sich zum Ellenbogengelenk gerade so, wie die Kniescheibe zum Knie, zu verhalten scheint. Es ist bei mehrern andern Vögeln ebenfalls vorhanden. Auch am ersten Gliede des grofsen Fingers, da wo er mit dem *Metacarpus* artikulirt, ist oberwärts ein kleines Beinchen befindlich. — Diefs wollte ich bei dieser Gelegenheit nicht unerwähnt lassen.

Bei den hühnerartigen Vögeln ist die Klaue des Daumens fast allgemein, nur den kleinern, wie z. B. den Wachteln, dürfte sie fehlen. Am Haushuhn ist sie drei bis vier Linien lang, stark, wenig gebogen, spitzig und schwärzlich. Beim Pfau ist der Knochenkern der Klaue (die hornige Bekleidung ist in meinem Präparate schon herunter genommen) kurz, aber sehr stark. Beim Trappen ist die Klaue ebenfalls kurz und stark, mit gelblichem Horne überzogen.

Unter den Sumpf- und Schwimmvögeln haben ebenfalls sehr viele das Klauenglied, wie denn auch die mehresten Vögel, denen bis jetzt dieser Theil zugeschrieben worden, aus diesen Ordnungen sind. Im Kranich ist es wohl fünf Linien lang, dick, ziemlich gerade mit glattem, bleifarbigem Horne überzogen, aber gar nicht spitzig. In den Störchen ist es kurz und gekrümmt, seitwärts sehr zusammengedrückt. In den Reihern ist es dünner und länger; bei den kleinern aber, wie *comata* und *minor*, fand ich es gar

nicht. Auch beim gemeinen Kiebitz und dem Steinwälzer (*Charadrius oedicnemus*) ist es dünn, schwach, etwas gebogen, und ungefähr zwei Linien lang. Bei den Rallen kömmt es in Form, Grösse und Farbe dem der Bläslinge, bei denen es wohl ausgebildet dünn, spitzig, drei bis vier Linien lang und mit gelblichem Horne bekleidet ist, ziemlich nahe. Die mehresten Arten der Gattungen *Anas* und *Mergus* Linn. scheinen es zu haben. In der Hausgans und Ente, wo es gerade, zugespitzt, gelblich und immer wohl ausgebildet ist, kann es jedermann auf das deutlichste, so wie im Huhne, sehen. In der Blässengans ist es auch; aber in einigen Enten, wie in der *nigra*, nicht. Der bassische Tölpel (*Sula bassana*) hat es so stark und gerade wie die Hausgans. In den Möven und Sternen ist es kleiner und bei manchen ganz verkümmert, bei *Sterna hirundo* kaum eine Linie lang; bei *Sterna fissipes* und *minuta* aber ist es ganz untergegangen.

Im Ganzen bleiben die Flügelklauen, man mag nun auf den Knochenkern oder den hornigen Ueberzug derselben sehen, im Grade der Ausbildung weit hinter den Fuſsklauen zurück. Sie sind oft recht eigentlich verkümmert, und es ist daher kein Wunder, daſs sie den kleinern Arten mancher Gattungen, ja selbst manchen Individuen solcher Arten, die sonst dergleichen haben, gänzlich fehlen. Dieſs würde nicht der Fall seyn, wenn diese Theile in der Oekonomie der Vögel eine sichere Bestimmung hätten.

Wo Flügelklauen vorhanden sind, da seyen

Klauen des Daumens, oder des grofsen Fingers, da sind sie, bei natürlicher Lage der Federn, von diesen völlig verdeckt und stehen wenigstens bei keinem, von mir beobachteten, Vogel so frei heraus, wie sie in den Abbildungen der Spornflügler und des Kamischi gewöhnlich dargestellt werden; man mufs sie vielmehr mit einiger Mühe unter den Federn hervorsuchen.

* * *

Ich weifs nicht, was ich von den Beobachtungen des Verfassers eines ganz neuen, sonst verdienstlichen ornithografischen Werkes halten soll, der keinen Anstand nimmt, allen Vögeln einen zweigliedigen Daumen und kleinen Finger und einen dreigliedigen grofsen Finger zuzuschreiben. Derselbe führt jedoch bei dem Daumen nur die längst bekannten daumenklauigen Vögel, beim grofsen Finger nur den Strauſs und die Palamedea, bei dem kleinen Finger hingegen gar keinen namentlich an. Das zweite Glied des Daumens nennt er richtig Nagelglied, bemerkt aber noch als etwas Besonderes vom neuholländischen Kasuar, dafs hier „sogar schon eine Art von Nagel" daran vorhanden sey. — Wie soll man diefs verstehen und mit dem, was er vom Nagelglied überhaupt sagt, reimen? — Ist denn der hornige Ueberzug keine Nagelbedeckung, und haben denn die von dem Verfasser angeführten Vögel, als das Wasserhuhn, die Spornflügler, die Palamedea u. s. w. keine solche? Wo ist aber das zweite Glied am Daumen der Raben, Spechte, Pirо-

le etc. etc.? — Wo ist das dritte oder Nagelglied am grofsen Finger bei unsern einheimischen Vögeln; warum führt er von diesen kein einziges Beispiel an, wenn er es allen ohne Ausnahme zuschreibt und Coiter, Vicq d'Azyr, Merrem, Blumenbach, Cuvier u. a., die dieses dritte, selten vorkommende, Glied nicht erwähnen, so geradezu tadelt? — Das zweite Glied des kleinen Fingers soll „ein sehr feiner dünner Stachel" seyn, allein es ist mir nicht möglich gewesen, solchen an einem unserer Vögel wahrzunehmen. — Eben so wenig kann ich mit diesem Verfasser übereinstimmen, wenn er in einer aus Kaisers Friedrichs Schrift angeführten Stelle die Entdeckung des zweiten Daumengliedes finden will, indem daselbst nicht von besondern Daumengliedern oder Klauen, ja vielleicht nicht einmal von den Daumen, die Rede ist. Dafs diese Stelle verschiedene Deutungen zulasse, beweist selbst der berühmte Editor und Commentator des Friedrichschen Werks, der unter den „*ossiculis, quae exeunt de foris dura et acuta*" zwar auch Flügelspornen versteht, allein diese ganz deutlich nicht für Theile des Daumens, sondern für das prominirende Tuberkel des Mittelhandknochens (*processus metacarpi pollicaris*), oder, wie er sagt, für „den Höcker am Kopfe des Handknochens, über dem Daumen" nimmt. Freilich hält ebenderselbe die Flügelspornen überhaupt nicht für Fingerglieder, sondern setzt sie in seiner Meinung an jene Tuberosität, oder sieht sie für Modifikazionen derselben an. — Dafs aber Friedrich den Höcker des *Metacarpus* und

nicht den Daumen dort gemeint habe, ist mir darum wahrscheinlich, weil er in einer andern, vorhergehenden Stelle, wo er, so wie in jener, von den prominirenden Flügelknochen, welche den Vögeln im Streite dienen sollen, redet, nachher noch den Daumen als einen andern Theil bezeichnet und sagt: „*parvum (os), sembtum ab aliis, et hoc videtur esse loco pollicis, habens in sui extremitate forinseca quoddam subtile, durum et acutum in modum unguis* (s. Schneider's Samml. verm. Abh. S. 169). — Hier dürfte eher die Andeutung der Daumenklaue seyn.

VI.

Bemerkungen über die Knochen der Füſse in einigen Vögeln.

1) Ueber das Knie des Steiſsfuſses, *Podiceps (auritus* und *minor).*

Taf. II. Fig. 13 und 14.

Die merkwürdige Bildung der Kniee in den Steiſsfüſsen ist nicht unbekannt, aber noch nicht ganz richtig beschrieben. Vornehmlich ist der Irrthum zu rügen, den einige Anatomen begangen haben, indem sie diesen Vögeln die Kniescheibe ganz und gar absprachen und meinten, daſs der lange, pyramidalische Fortsatz der Tibia, welcher sich hoch über das Knie erhebt, die Stelle der Patella vertrete. Man findet diese irrige Behauptung bei Cuvier (*Leç. d'anat. comp.* Vol. I. p. 366.), wo es heiſst: „*le plongeon et le castagneux ont le tibia prolongé en avant de son articulation avec le femur. Cette avance a trois faces. Elle remplace la rotule et donne attache aux muscles.*“ Blumenbach sagt noch allgemeiner: „Selbst statt

der Kniescheibe findet sich bei vielen (?) Vögeln ein blofser Fortsatz der Schienbeinröhre" (s. dess. Handb. d. vergl. Anatom. S. 92) und rechnet zu den vielen Vögeln wahrscheinlich auch die, von welchen hier die Rede ist. ....

Ich mufs gestehen, dafs ich die Kniescheibe noch bei keinem Vogel vermifst habe, zweifle auch, dafs sie irgend einem wirklich fehlt. Am allerwenigsten mangelt sie den Steifsfüfsen, bei denen sie im Gegentheil von ausnehmender Gröfse ist.

So bestimmt die Gattung *Podiceps* mit der Kniescheibe versehen ist, und so leicht sie da bei aufmerksamer Betrachtung zu finden ist, so ist es doch auch sehr begreiflich, wie dieser Theil hier übersehen werden konnte. Es ist nämlich die Kniescheibe dieser Vögel an den langen, pyramidalischen Kniefortsatz des Schienbeines so angelegt und demselben in pyramidalischer Aufthürmung so ähnlich, dafs man allerdings in Versuchung geräth, die Kniescheibe für einen Theil des besagten Fortsatzes zu halten, wenn man es bei einer oberflächlichen Betrachtung bewenden läfst.

Gewifs ist die Patella dieser Vogelgattung sehr ausgezeichnet, sowohl in Ansehung ihrer Gröfse und Form, als durch ihre Richtung und Bewegung. Sie erhebt sich beim Ohrentaucher (*Pod. auritus*) mit ihrer Spitze zehn Linien hoch über das Knie und ragt noch drei Linien weit über die äufserste Spitze des Tibialfortsatzes hervor. Sie bildet nicht nur in Vereinigung mit diesem Fortsatz, sondern auch für sich schon eine Pyramide. Die Gelenkfläche, welche, wie gewöhnlich, auf den *Condylis* des Ober-

schenkelknochens anliegt, ist die Grundfläche der Kniescheibe, als Pyramide. Der Seitenflächen, welche zwischen der Spitze und der Grundfläche sind, sind drei. Mit der einen nach vorn gekehrten und etwas hohlen liegt die Kniescheibe an dem Fortsatz an. Die beiden andern aber sind frei gestellt; die breitere und gröfsere steht nach hinten und aufsen, die schmälere nach hinten und innen; jedoch ist die letztere von der zweiten nur schwach durch eine ziemlich abgerundete Kante unterschieden.

Im *Podiceps minor* sind die Verhältnisse der Kniescheibe etwas anders. Sie ist minder pyramidenähnlich. Ihre Höhe beträgt noch nicht vier Linien, und ihre Spitze steht nur eine halbe Linie höher, als die Spitze des Fortsatzes; auch fliefsen die beiden freien Seitenflächen in einander.

Wiewohl die Kniescheibe dieser Vögel dicht an dem Tibialfortsatz anliegt, und man bei Beobachtung des trocknen Skelets versucht werden könnte, zu glauben, dafs beide eine feste Synchondrose vereinige, so ist doch ihre Verbindung beweglich und läfst eine deutliche Rotazion zu. Allein nicht eigentlich die Patella wird bewegt und rotirt, sondern der Fortsatz der Tibia dreht sich um jene. Diese Bewegung geschieht bei einer Drehung der ganzen Schienbeinröhre, welche für den untern Fufs fast dieselbe Wirkung hat, als die Drehung der Speiche in den Menschen und Affen für die Hand. In geringerem Grade sieht man diese Rotazion auch bei andern, zum Beispiel bei den Raubvögeln; da aber die Kniescheibe bei diesen gar nicht mit Schienbeinröhre in Be-

rührung kömmt, so kann sich diese auch nicht um jene drehen. — In den Steifsfüfsen hingegen ist die rotirende Bewegung der Schienbeinröhre ausnehmend stark. Es dreht sich dieselbe nicht nur um den innern *Condylus* des Oberschenkelbeins und um die Nebenröhre *(Fibula)*, sondern auch um die durch Muskeln festgehaltene Patella, von einer Seite zur andern, oder eigentlich von ihnen nach aufsen, so dafs ihre vordere Fläche nach aussen, ihre scharfe, innere Leiste nach vorn und zugleich der ganze *Metatarsus* mit den Zehen nach aussen gewendet wird. — Eben um den untern Fufs in diese Richtung zu bringen, wird die rotirende Bewegung der Tibia vollzogen, und der ganze Mechanismus hat im Schwimmen des Vogels seinen Zweck.

Es ist keinem Zweifel unterworfen, dafs alle Arten der Gattung *Podiceps* die Kniescheibe nebst der übrigen Einrichtung des Fufses in der Hauptsache so haben, als hier vom *auritus* und *minor* angegeben ist. Auch dürfte dasselbe vielleicht von allen Linneischen *Colymbis* gelten. Ich erinnere mich sehr wohl, es beim *Colymbus stellatus* ehedem eben so gefunden zu haben.

2) Ueber die Gliederung der Fufszehen, besonders im Ziegenmelker und in der Mauerschwalbe.

Taf. II. Fig. 10 — 12.

Die Vögel haben eine merkwürdige Progression der Zahl der Glieder in ihren Fufszehen. Der Daumen

le etc. etc.? — Wo ist das dritte oder Nagelglied am grofsen Finger bei unsern einheimischen Vögeln; warum führt er von diesen kein einziges Beispiel an, wenn er es allen ohne Ausnahme zuschreibt und Coiter, Vicq d'Azyr, Merrem, Blumenbach, Cuvier u. a., die dieses dritte, selten vorkommende, Glied nicht erwähnen, so geradezu tadelt? — Das zweite Glied des kleinen Fingers soll „ein sehr feiner dünner Stachel" seyn, allein es ist mir nicht möglich gewesen, solchen an einem unserer Vögel wahrzunehmen. — Eben so wenig kann ich mit diesem Verfasser übereinstimmen, wenn er in einer aus Kaisers Friedrichs Schrift angeführten Stelle die Entdeckung des zweiten Daumengliedes finden will, indem daselbst nicht von besondern Daumengliedern oder Klauen, ja vielleicht nicht einmal von den Daumen, die Rede ist. Dafs diese Stelle verschiedene Deutungen zulasse, beweist selbst der berühmte Editor und Commentator des Friedrichschen Werks, der unter den „*ossiculis, quae exeunt de foris dura et acuta*" zwar auch Flügelspornen versteht, allein diese ganz deutlich nicht für Theile des Daumens, sondern für das prominirende Tuberkel des Mittelhandknochens (*processus metacarpi pollicaris*), oder, wie er sagt, für „den Höcker am Kopfe des Handknochens, über dem Daumen" nimmt. Freilich hält ebenderselbe die Flügelspornen überhaupt nicht für Fingerglieder, sondern setzt sie in seiner Meinung an jene Tuberosität, oder sieht sie für Modifikazionen derselben an. — Dafs aber Friedrich den Höcker des *Metacarpus* und

nicht den Daumen dort gemeint habe, ist mir darum wahrscheinlich, weil er in einer andern, vorhergehenden Stelle, wo er, so wie in jener, von den prominirenden Flügelknochen, welche den Vögeln im Streite dienen sollen, redet, nachher noch den Daumen als einen andern Theil bezeichnet und sagt: „*parvum (os), sembtum ab aliis, et hoc videtur esse loco pollicis, habens in sui extremitate forinseca quoddam subtile, durum et acutum in modum unguis* (s. Schneider's Samml. verm. Abh. S. 169). — Hier dürfte eher die Andeutung der Daumen klaue seyn.

Im Ziegenmelker besteht die Abweichung bloſs darin, daſs die äuſsere Zehe, anstatt, wie es sonst der Fall ist, ein Glied mehr als die mittlere, nämlich fünf zu haben, nur vier hat. Die Gliederung der Zehen dieses Vogels ist also 2. 3. 4. 4.

Bei der Mauerschwalbe ist die Abweichung weit gröſser, und gewiſs sehr merkwürdig. Die Füsse dieses Vogels sind schon in ihrer natürlichen Ganzheit von höchst auffallendem und sonderbarem Ansehen, welches durch die Gröſse und Krümmung der Klauen, durch die Kürze der übrigen Zehenstrecke, durch die Richtung des Daumens nach vorn, und durch die Befiederung und Kürze des *Metatarsus* hervorgebracht wird. Es sind wahre Pfoten. Daſs die Zehen weniger Glieder haben als gewöhnlich, sieht man gleich, ja es scheint, so lange sie ihre natürlichen Bedeckungen haben, als bestünden sie alle nur aus zweien, nämlich einem Haupt- und dem Klauengliede. Am reinen Skelet aber zeigt sich, daſs der Daumen, wie immer, aus zweien, jede der übrigen Zehen hingegen aus drei Gliedern zusammen gesetzt ist (2. 3. 3. 3.). Sonach hat nur die innere Zehe nebst dem Daumen die gewöhnliche Gliederzahl. Die Mittelzehe hat eins, die äuſsere zwei Glieder verloren. Auſser der Verminderung der Glieder ist die groſse Uebereinstimmung der vorhandenen in allen Zehen merkwürdig. Die dreigliedigen haben sämmtlich das erste Glied ungemein kurz, (weswegen es eben äuſserlich gar nicht bemerkt wird), das zweite hingegen wohl drei Mal so lang und das letzte oder

das Nagelglied fast in gleichem Grade stark und gekrümmt. Von den Gliedern des Daumens kann man sagen, dafs sie dem zweiten und dritten der übrigen Zehen entsprechen, und dafs nur das kleine Wurzelglied fehlt, um den Daumen den übrigen Zehen völlig ähnlich zu machen. Bei ihrer Kürze sind die Zehen von beträchtlicher Stärke. Die Klauen sind vorherrschend und nehmen die Hälfte der Zehenlänge ein.

Die ganze wunderbare Einrichtung dieser Füfse scheint auf die Verstärkung des Nachdrucks bei der Beugung der Zehen, besonders der Klauenglieder, und auf die Beschleunigung dieser Beugung berechnet zu seyn. Wirklich übertrifft die Mauerschwalbe nach Verhältnifs ihrer Körpergröfse im mächtigen Nachdrucke, mit dem sie sich ihrer Klauen zum Packen und Festhalten bedient, alle andere Vögel. — Es ist erstaunlich, wie dieser kleine Vogel mit den Klauen zu kämpfen und zu verwunden vermag, und doch dient ihm diese Klauenkraft nicht, wie den Raubvögeln, die allein in dieser Hinsicht mit ihm zu vergleichen sind, zum Ergreifen seiner Nahrung, in der Regel wohl nicht einmal zur Vertheidigung, sondern lediglich, um an Mauern oder Felsen sicher zu haften, oder diese zu erklimmen, wenn er durch Zufall auf die flache Erde gekommen ist, von der er nicht leicht auffliegen kann.

Gewifs ist dies alles eben so bei der *Hirundo melba* Linn. Aber wie ganz anders ist es bei der Rauch-, Fenster-, Uferschwalbe etc., zu deren Gattung die Mauerschwalben mit Unrecht gezogen werden.

a) Ueber die Wendezehe (*Digitus versatilis*) des Eisvogels (*Alcedo ispida*).

In die Beschreibung der Füſse des Eisvogels, wie sie von mehrern Schriftstellern gegeben wird, hat sich eine Unrichtigkeit eingeschlichen, deren erster Urheber Klein war.

Es behauptet nämlich Klein, die gewöhnliche Richtung der Zehen des Eisvogels sey die, daſs zwei nach vorn und eben so viel nach hinten ständen, doch könne der Vogel eine der hintern Zehen auch nach vorn schlagen. „Wenn der Vogel sitzt, (sagt er) sind zwei und zwei Zehen bei einander, wie bei den Eulen, wenn er aber den Raub faſst, so kömmt die eine Zehe den beiden vordern zu Hülfe.“ (Siehe Klein's verbesserte Vögelhistorie, herausgegeb. von Reyger, Seite 36.) — Schon die Behauptung, daſs der Eisvogel seinen Raub mit den Füſsen ergreife, ist grundfalsch und macht Klein's Wahrhaftigkeit in dieser Sache verdächtig. Indessen vertheidigt dieser Schriftsteller seine Angabe von der Richtung der Zehen des Eisvogels überall, wo er von diesem Vogel spricht, mit auſserordentlicher Keckheit. Er tadelt den Seba, Willugby, Albin, Edwards, Catesby und Linné, weil sie die Füſse der Eisvögel nur mit einer Hinterzehe abgebildet, oder beschrieben haben. Dem Schwenkfeld aber gibt er die Ehre, am besten in dieser Sache beobachtet zu haben, da doch dessen Worte: „*pedes humiles digitis binis anteriaribus aequali-*

per divisis, posterioribus paullatim a se invicem distantibus dunkel sind, wenigstens ganz und gar nicht auf die Füfse des Eisvogels passen. Ja Klein liefert sogar mehrere Abbildungen dieser Füfse und stellt sie in seinen *Stemmatibus avium* tab. 5. am sitzenden Vogel als völlige Kletterfüfse, abgesondert aber, sehr verzerrt, in der ästigen Gestalt dar, welche sie haben sollen, wenn die vorgebliche Wendezehe etwas vorwärts gewendet wäre.

Man sieht sehr wohl, dafs es dem Klein eigentlich darum zu thun war, dem Vogel Kletterfüfse beizulegen, die er ihm auch an einer Stelle geradezu gibt. Auch stellt er immer die Richtung zweier Zehen nach hinten, als die gewöhnliche und Hauptrichtung dar. Die Wendezehe aber benutzt er, um die der seinigen entgegengesetzte Angabe der Schriftsteller zu erklären und zu beseitigen, denn er sagt dreust: „Dieser Umstand (nämlich dafs der Vogel eine Zehe vor- und rückwärts legen könne), worauf viele Schriftsteller nicht Acht gehabt, hat gemacht, dafs sie bei den Füfsen der Vögel irre (??) geworden, und nicht gewufst, was sie davon sagen sollen.“ Um nun alles dieses recht zu bekräftigen, spricht derselbe: „Mir ist dieser Vogel gar zu gut bekannt und habe ich von ihm vier Abbildungen in dem bayreuthischen Vogelbuche gegeben, auch seine Füfse auf das deutlichste in meiner Sammlung aufgestellt und in den Geschlechtstafeln der Vögel in Kupfer stechen lassen.“

Ist es demnach wohl zu verwundern, wenn außer den bloßen Nachschreibern auch neuere verdiente Zoografen, die die Füße des Eisvogels nicht selbst genauer beobachten konnten oder mochten, durch Klein's Behauptung, die er mit solcher Zuversicht geltend zu machen und gegen allen Verdacht der Unwahrheit zu verwahren suchte, sich verleiten ließen, den Eisvögeln, oder wenigstens der europäischen Art eine Wendezehe beizulegen. Dieses thaten z. B. Blumenbach in seinem Handbuche der Naturgeschichte, wo der Gattung *Alcedo* die Kennzeichen: *rostrum trigonum*, *crassum*, *rectum*, *digitus versatilis* gegeben werden. — Ferner Bechstein, welcher in der Naturgeschichte Deutschlands vom gemeinen Eisvogel sagt: „Er sitzt immer auf niedrigen Zweigen und hat die bewegliche Vorderzehe bald vorn bald zurückgeschlagen;“ indem er, offenbar aus bloßer Vermuthung, noch beifügt: „Besonders schläft er in der letztern Stellung.“ — Eben so die Herausgeber der teutschen Ornithologie im elften Hefte dieses Prachtwerks, wo es (im offenbarsten Widerspruche mit der trefflichen Susemihlischen Abbildung, in der die Füße sehr gut und gar nicht in Kleinscher Manier dargestelt sind) vom Eisvogel heißt: „Die äußere Zehe seiner schmächtigen Füße kann er willkührlich, wie die Eulen, nach hinten schlagen und also mittelst dieses Organism auf dünnen Zweigen sich desto fester halten.“

Diese Stellen sind aus Werken verdienter Naturforscher, von denen man sonst eigene Untersuchungen gewohnt ist. Ich würde ihnen auch gern und eher als dem Klein glauben, wenn mich nicht meine Augen vom Gegentheil überzeugten. Denn nichts ist gewisser als, dafs die wahren Eisvögel (zu denen die Jakamars mit eigentlichen Kletterfüfsen, aber ohne *Digitus versatilis*, nicht gehören) unveränderlich drei Zehen nach vorn und nur den Daumen nach hinten gerichtet haben. Ich habe die *Alcedo ispida*, welche in der Wittenberger Gegend gemein ist, sehr oft, jung und alt, männlich und weiblich, lebendig und todt erhalten und beobachtet, aber es nie anders gefunden. Ich bin auch überzeugt, dafs jeder, der sich die Mühe nimmt, die Füfse des Vogels, besonders frisch oder im Leben, nur einigermaafsen zu betrachten, die Grundlosigkeit der Kleinischen Behauptung bemerken wird. Klein sagt nirgends deutlich, welche Zehe die Beweglichkeit habe; aber die Herausgeber der teutschen Ornithologie nennen die äufsere; und wenn es im Eisvogel eine Wendezehe gäbe, so müfste es auch schlechterdings die äufsere, fünfgliedige seyn, da es bei den Eulen und dem Fischaar (*Falco haliaëtos* L.) keine andere und dieselbe ist, welche, indem sie beharrlich nach hinten gerichtet bleibt, die eigentlichen Kletterfüfse der Spechte, Kuckuke und aller Vögel bildet, die mit solchen Füfsen versehen sind. Allein diese äufsere, fünfgliedige Zehe ist ja beim Eisvogel fast ganz und gar mit der mittlern verwachsen. Wie wäre es denn mög-

sich, sie nur von dieser abwärts auf die Seite, geschweige gar nach hinten zu drehen? — Sollte aber Jemand mit Hintansetzung aller Analogie und selbst aller Rücksicht auf die absolute Beschränkung, welche die Seitenbewegung der innern Zehe durch die nahe Anfügung des Daumens allemal erfährt, dennoch etwa zu Gunsten der Kleinischen Meinung geneigt seyn zu vermuthen, dafs, statt der äufsern, die innere Vorderzehe hier nach hinten bewegt werden könne, so sey, wiewohl ganz zum Ueberflusse, bemerkt, dafs auch diese ein ziemliches Stück mit der mittlern vereinigt und kaum einer geringen Seitenbewegung, vielweniger der Rückwärtsdrehung fähig ist. — Kurz man würde nicht einmal durch Gewalt diese Zehen in die Richtung bringen können, welche ihnen der Vogel nach Kleins Willen geben soll.

Was soll man nun von Klein denken, wenn er den Eisvogel auf das genaueste zu kennen versichert, und ihm dennoch ein Verhältnifs so zu sagen anzwingt, von dem, unter allen Vögeln, gerade keiner so weit als dieser entfernt ist, und zwar troz dem, dafs alle frühere Beobachter ihn auf die Wahrheit hinweisen. Vor Irrthum ist Niemand sicher und solcher ist verzeihlich; aber konnte sich Klein hier blofs irren? oder erlaubte er sich eine absichtliche Erdichtung? — Gewifs der Fall einer naturhistorischen Lüge der Art wäre seltsam und merkwürdig. — Unwahrscheinlich ist es nicht, dafs Klein dem Eisvogel Kletterfüfse schuf, um ihn, ohne den Prinzipien seiner Methode zu widersprechen, mit den Kletterern zusammen bringen zu können. Denn wiewohl Klein mit dem Geist der objektiven Systema-

tik nicht eben bekannt war, so scheint es doch, als habe er eingesehen, dafs der Eisvogel zu viel Verwandtschaft mit den Spechten habe, als dafs er, blofs der Füfse wegen, von ihrer Ordnung getrennt werden könne; und doch hätte diese Trennung geschehen müssen, da Klein einmal die Verhältnisse der Füfse zum Range der obersten Ordnungsmerkmale erhoben hatte, wenn nicht der Unterschied in den Füfsen beiderlei Vögel beseitigt werden konnte. Darum sollte der Eisvogel Spechtfüfse haben. So mag die Fabel entstanden seyn.

Erklärung der Kupfertafeln.

Alle Figuren sind nach der Natur und in natürlicher Größe gezeichnet.

Erste Tafel.

Figur 1. Der Hintertheil des Kopfgerüstes von einem Kolkraben *(Corvus corax)*, von unten, zur Darstellung des Röhrenbeinchens *(Siphonium)* in seiner natürlichen Lage und Verbindung.

a. Das große Hinterhauptloch.

bb. Der Basilartheil des Keilstücks.

cc. Die Gehörgänge.

dd. Die Orbitalfläche der Stirnstücke.

ee. Der Augenhöhlenfortsatz des Gelenkbeins *(Os articulare s. quadratum)* auf beiden Seiten.

ff. Der Maxillarfortsatz desselben, so weit er hier gesehen werden kann.

gg. Die Verbindungsbeine *(Ossa communicantia)*.

**. Der hintere Theil der Gaumenbeine.

h h. Die Enden der Aeste der untern Kinnlade, welche mit den Gelenkbeinen artikuliren.

i i. Das Röhrenbeinchen auf beiden Seiten.

Fig. 4. Das Endstück des linken Kinnladenastes vom Kolkraben, nebst dem daran sitzenden Röhrenbeinchen, von unten.

a. Das besagte Kinnladenstück.

b. Das Röhrenbeinchen.

Fig. *. Dasselbe Stück von oben mit der Gelenkfläche.

a. Das Luftloch der Kinnlade auf dieser Seite.

b. Das abgesonderte Röhrenbeinchen.

c. Die untere Oeffnung desselben, mit welcher es gerade auf das Luftloch *a* pafst.

d. Die obere Oeffnung desselben, welche unter dem Trommelfelle mündet.

Fig. 2. Das Kopfgerüste des Ziegenmelkers (*caprimulgus europaeus*).

a b. Die Region der Stirnbeine.

c. Das Thränenbein der linken Seite, welches unten fest am Jochbeine ansitzt, aber oben an der Stirn artikulirt.

d d. Die Intermaxillarknochen, welche gröfstentheils die obere Kinnlade bilden und in welche sich das *Zygoma* unmerklich verliert.

e e. Die eigentlichen sehr dünnen (und hier noch zu stark gerathenen) Obermaxillarbeine.

f. Die Augenhöhle.

g. Das Gelenkbein, dem der *Processus orbitalis* gänzlich fehlt.

h. Das Ohr.

i. Das Verbindungsbein, mit der dritten mittlern Artikulazion gleich beim Buchstaben.

k. Ein kleiner hervorstehender Theil des linken Gaumenbeines.

m m. Die Unterkinnlade.

n. Das Seitengelenk in den Aesten derselben.

Fig. 3. Die Unterkinnlade des Ziegenmelkers von unten.

a a. Die hintern breiten und pneumatischen Stükke der Aeste.

b. Der Schnabeltheil.

c c. Die Artikulazion der hintern Aststücke mit den vordern.

Fig. 4. Die Stücke, aus welchen die Unterkinnlade des Ziegenmelkers besteht, von einander gezogen.

a a. Die hintern Aststücke.

b. Das vordere gabelförmige Schnabelstück.

c d c d. Die Endstrecken seiner dünnen Aeste, mit welchen es sich an die hintern Stücke artikulirend anlegt.

Fig. 5. Das Kopfgerüste der Waldschnepfe (*Scolopax rusticola*).

a. Das Occiput.

b. Das grofse Hinterhauptsloch.

c d. Mittelhaupts- und Stirnregion.

e e e. Die Augenhöhle.

f. Das *Septum ethmoideum*; nicht häutig, sondern ganz knöchern.

g. Das Thränenbein, welches mit der Orbitalecke des Keilbeins ganz zusammengeht und so die Orbita völlig schliefst.

i. Der Gehörgang.

kk. Das Zygoma.

l. Das eigentliche, sehr dünne Oberkinnladenbein.

mmm. Der Oberschnabel.

nn. Die Unterkinnlade.

*. Das Gelenk- oder Quadratbein.

o. Das Verbindungsbein.

p. Das Gaumenbein; alle nur von der rechten Seite.

Fig. 6. Der linke Augapfel der Baumeule (*Strix aluco*) von der Grundfläche dargestellt mit den beiden Muskeln, welche die Nickhaut bewegen, — in Bezug auf das Höckerbeinchen.

a. Der innere,

b. Der äufsere Augenwinkel.

c. Die Inserzion des Sehnerven.

ddd. Der *Musculus pyriformis s. pyramidalis* des *Petit*.

eeef. Der breite *Musculus quadratus* oder *marsupialis* des *Petit*.

gh. Der Kanal, den dieser Muskel zum Durchgang der Sehne des *M. pyriformis* bildet.

hi. Die aus dem Kanal herausgekommene Sehne des birnförmigen Muskels, welche bei *i* zum Rand der Grundfläche gelangt, um so, wie es in der folgenden Figur dargestellt ist, auf die untere Seite des Augapfels zu kommen, wo sie schräg über die Breite des Knochenringes hinwegläuft.

Fig. 7. Dasselbe Auge der Baumeule von der untern zygomatischen Seite.

a. Die Region des innern,

b. Die des äufsern Augenwinkels.

c c. Die Grundfläche des Augapfels.

d d e. Die Hornhaut.

d d f. Die halb über die Hornhaut gespannte *Membrana nictitans.*

g. Der Anfang des birnförmigen Muskels.

h. Die Sehne desselben, wie sie nach ihrem Durchgang durch den Kanal des Quadratmuskels sich nun von der Grundfläche des Bulbus herauf zur Seite biegt.

i. Die Inserzion dieser Sehne in die Nickhaut.

k. Das Höckerbeinchen *(Os tuberculare)*, welches die Sehne stützt.

Zweite Tafel.

Fig. 1. Der rein präparirte sklerotische Knochenring vom linken Auge des Uhus *(Strix bubo)* mit dem Höckerbeinchen.

a. Die engere und obere Oeffnung des Ringes, über welche die Hornhaut gewölbt ist.

b. Die untere und weite Oeffnung.

c. Der innere,

d. Der äufsere Augenwinkel.

e. Das sogenannte bedeckende,

f. Das bedeckte Plättchen des Knochenrings.

gh. Die schräge flache Rinne, in welcher die Sehne des birnförmigen Muskels zur Nickhaut läuft.

i. Das dicht daran liegende, die Sehne stützende Höckerbeinchen.

Fig. 2. Das Höckerbeinchen des linken Auges des Uhus aus einem andern Individuum, abgesondert.

Fig. 3. Die linke Schulter des Eichelraben (*Corvus glandarius*), von der Rückenseite zur Darstellung des Schulterkapselbeins.

a. Der Oberarmknochen.

bb. Das Schulterblatt.

c. Das Schlüsselbein, verkürzt.

d. Der hohe Schulterfortsatz desselben.

ee. Ein Stück des linken Schenkels der *Furcula*.

f. Das Schulterkapselbein (*Os humerocapsulare, s. Scapula accessoria*).

Fig. ♀. Das Schulterkapselbein desselben Vogels, besonders, von der Seite.

a. Die Grundfläche.

b. Die Spitze.

Fig. ♂. Dasselbe bloſs von der Grundfläche.

Fig. 4. Der Flügeldaumen vom weiſsen Storch.

aa. Das eigentliche Daumenglied.

b. Das mit Horn überzogene Klauenglied.

Fig. 5. Der Flügeldaumen der Hausente.

aa. Das Daumenglied.

b. Die hornlose Wurzel des Nagelgliedes.

cd. Die hornige Bedeckung und Spitze dieses Gliedes.

Fig. 6. Derselbe Daumen mit ganz gereinigtem, hornlosem Nagelgliede.

a. Das Daumenglied.

b. Das Nagelglied.

Fig. 7. Flügeldaumen von einem jungen Haushuhn; verhält sich wie Fig. 5.

Fig. 8. Flügeldaumen vom Röthelfalken (*Falco tinnunculus*) mit dem Nagelgliede.

Fig. 9. Der rechte Flügel einer Mauerschwalbe von hinten, dargestellt, um das seltsame Verhältniſs der Theile desselben gegen einander, insbesondere aber die Daumenklaue und ein Paar Nebenknöchelchen sichtbar zu machen.

a. Das sehr kurze Oberarmbein mit dem Luftloche dicht bei dem Buchstaben.

b. Die Ellnbogenröhre.

c. Die Speiche.

dd. Die beiden Knochen der Handwurzel (*Carpus*).

ee. Der Mittelhandknochen, wie gewöhnlich aus zwei Aesten bestehend, die ursprünglich besondere Knochen sind. — Der dicke Ast ist das ursprüngliche *Os metacarpi* für den grossen, der dünne für den kleinen Finger.

f. Der Daumen mit der gekrümmten Klaue.

h. Das erste breite Glied des groſsen Fingers.

i. Das ungeheuere Endglied desselben.

g. Der nur eingliedige kleine Finger.

l. Ein kleiner Knochen am Ellnbogengelenk zur Sehne des Vorderarmstreckers, wie hier, so bei manchem andern Vogel.

k. Ein ähnliches doch kleineres Knöchelchen an der Wurzel des grofsen Fingers.

Fig. 10. Der rechte Fufs der Mauerschwalbe, so wie die folgende Figur zur Darstellung der seltsamen Abweichung in der Zahl der Zehenglieder.

a. Das *Os metatarsi.*

*. Der *Appendix metatarsi pro hallice.*

b. Der Fufsdaumen, welcher zweigliedig ist.

c. Die innere Zehe,

d. Die Mittelzehe,

e. Die äufsere, welche alle dreigliedig sind.

Fig. 11. Derselbe Fufs mit getrennten Gliedern aller Finger zur deutlichen Darstellung ihrer Verhältnisse und Zahl.

abcde*. wie in der vorigen Figur.

Fig. 12. Der linke Fufs des Ziegenmelkers (*Caprimulgus europaeus*), wegen der ungewöhnlichen Gliederzahl der äufsern Zehe.

abcde* haben dieselbe Bedeutung wie in Figur 10.

f. g. Der äufsere Zeh in getrennten Gliedern, deren nur vier sind.

Fig. 13. Das Ober- und Unterschenkelbein des *Podiceps auritus* mit der merkwürdigen Kniescheibe und dem gethürmten Fortsatz der *Tibia.*

a a. Das Oberschenkelbein, verkürzt.

bb. Die Nebenröhre (*Fibula*).

ddd. Die Schienbeinröhre.

cc. Der pyramidalische Fortsatz derselben.

eee. die ebenfalls pyramidalische, aufgethürmte Kniescheibe.

Fig. 14. Dieselben Theile vom kleinen Steifsfufs (*Podiceps minor*).

abcde. wie in der vorigen Figur.

Fig. 15. Die Unterkinnlade des gemeinen Bläslings (*Fulica atra*) mit den Mundwinkelbeinen (*Ossa palatomaxillaria*).

aa. Der Schnabeltheil der Kinnlade.

bb. Die beiden Aeste.

de. Die Mundwinkelbeine der rechten,

cf. die der linken Seite.

cd. Sind die grofsen, breiten, oben an den Aesten der Kinnlade artikulirenden Stücke.

ef. Die kleinen, welche nur an den grofsen sitzen.

Fig. 16. Die beiden Mundwinkelbeine von der linken Seite abgesondert.

a. Das grofse.

b. Das kleine.

Zusätze.

Zu Seite 8 Zeile 11 u. weit. — Auch die Penguine, Alke und wohl die meisten dünnschnäbeligen Sumpfvögel scheinen zu den Vögeln mit dem Minimum der Knochenrespirazion zu gehören.

Zu S. 8 unten. — Wenn ein Theil des Gerippes bei allen Vögeln pneumatisch seyn sollte, so würde es der untere Theil der Hirnschale seyn. Wirklich scheint bei allen Schädeln, die ich vergleichen kann, eine Spur von Lufthöhlen da vorhanden zu seyn. Dennoch wage ich nicht bestimmt darüber zu entscheiden. Die Penguine, Alke und Kasuare dürften doch wohl im entgegengesetzten Falle seyn.

Zu S. 9. Z. 6 u. folg. — Den ersten Halswirbel hab' ich ebenfalls niemals pneumatisch gefunden.

Zu S. 61. — Nach Camper gehört noch die Platalea zu den schenkelhöhligen Sumpfvögeln.

Zu S. 67. Z. 3 u. 4. — Die abgesonderte mittlere Gelenkfläche, mit welcher die Verbindungsbeine das Keilstück reiben, findet sich bei allen *Scolopacibus*, *Tringis* und *Charadriis* des Linné. — Es würde also in der dritten Zeile besser heifsen — die aufser den verwandten dünnschnäbeligen Sumpfvögeln nur bei gewissen Gattungen u. s. w.

Zu S. 68. — Unter die Ueberschrift: Vom Schädel des Ziegenmelkers ist noch das Zitat der Abbildung Taf. I. f. 2—4 zu setzen.

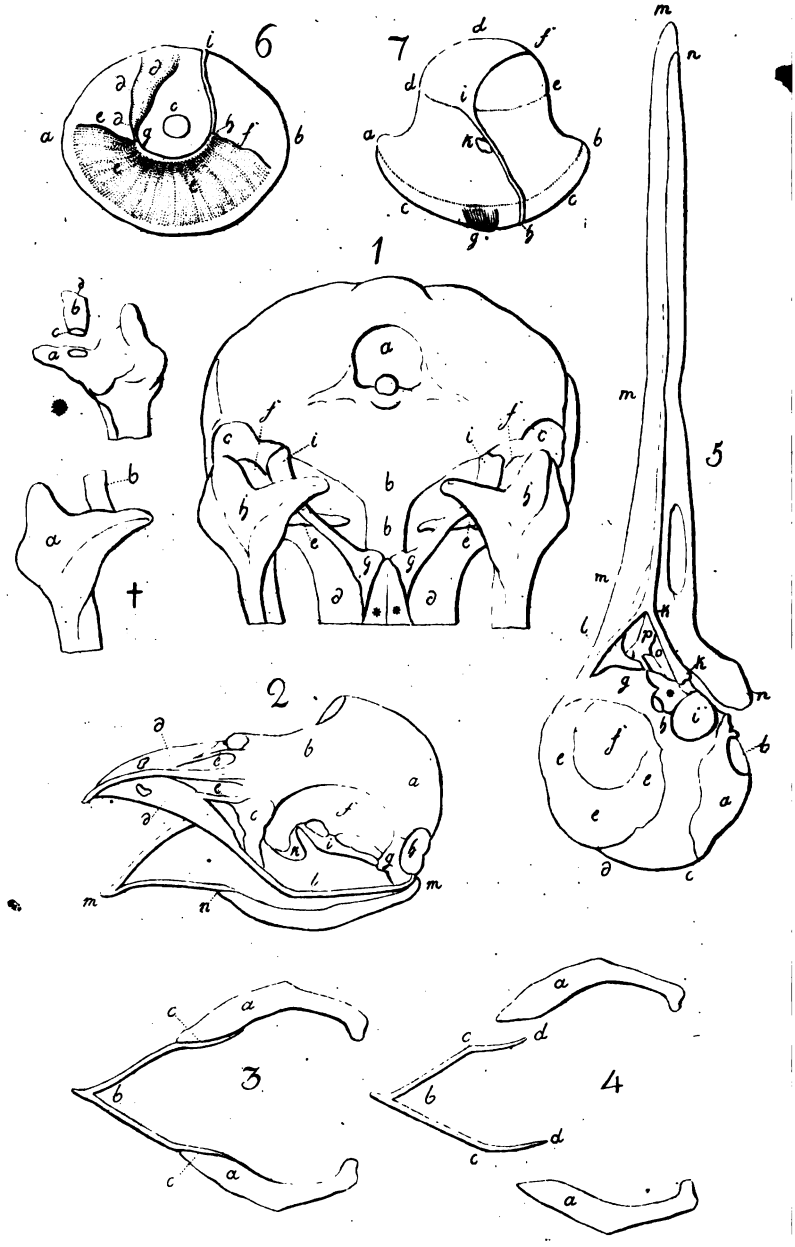
---

*

Druckfehler.

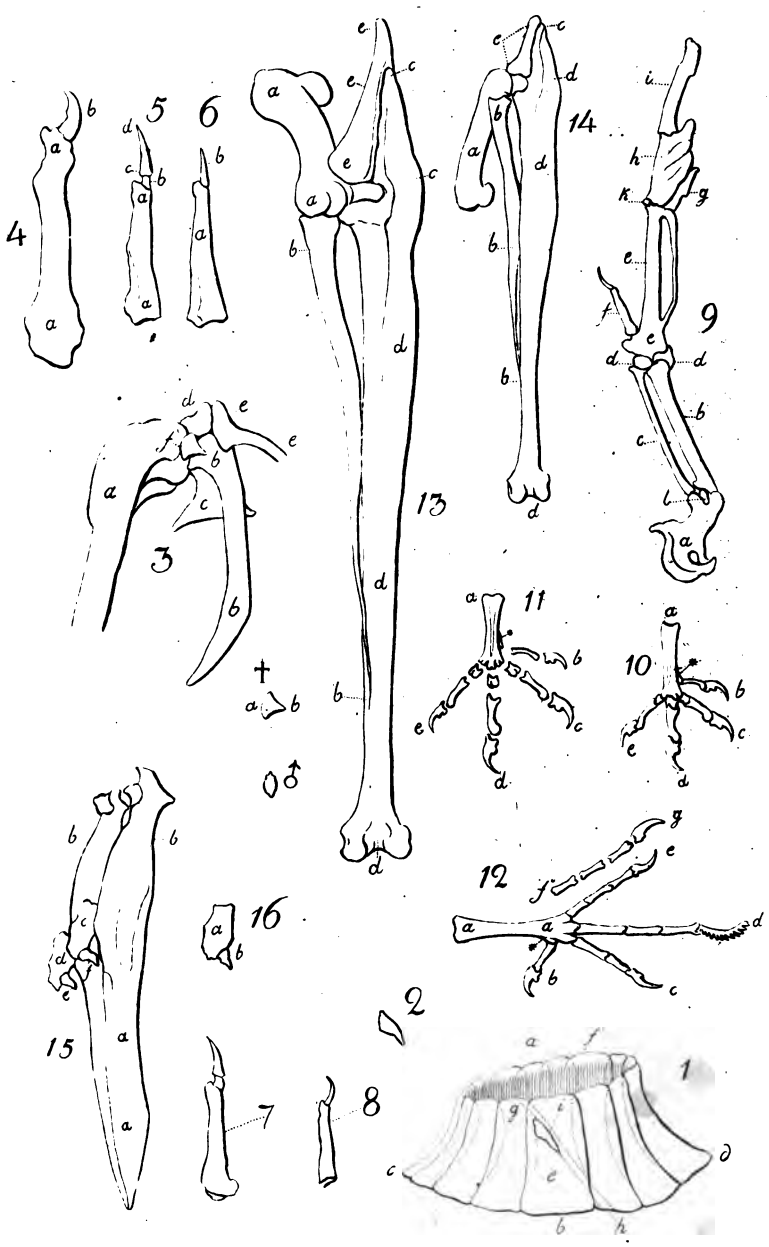
Seite 5	Zeile 3	lies:	die Lufthöhlen der langen Knochen
— —	— 11		von unten l. marklosen, schon
— 8	— 14		l. schnäbeligen
— 9	— 10		l. Ellnbogengelenk
— 14	— 7		l. aus den Knochen
— 15	— 14		l. schnabeligen
— 21	— 2		v. u. l. entweder noch in der Orbita, oder
— 22	— 6		v. u. l. Scheidewand
— 27	— 3		v. u. l. Fortsatze, der
— 29	— 17		l. Luftlöcher der Unterkinnlade
— 31	— 3		v. u. l. konserviren.
— 34	— 9		v. u. l. steht.
— 55	— 13		l. und in der Tiefe
— 63	— 5		l. *gallinula, limosa*
— 74	— 16		l. grofsflügeligen
— 80	— 10		v. u. l. Er besteht
— 81	— 16		l. die Sehne in ihrer
— 84	— 1		l. und dieser parallel
— —	— 3		v. u. l. Schulterkapselbein
— 101	— 8		l. von innen.

Tab. I



Delineav Nitzsch Wittenbergae 1810

Tab. II.



Lithographirt v. Nitzsch Wittenb. 1810.

Seite	5	Z	
—	—	—	
—	8	—	
—	9	—	
—	14	—	
—	15	—	
—	21	—	
—	22	—	
—	27	—	
—	29	—	1
—	31	—	
—	34	—	
—	55	—	1
—	63	—	3
—	74	—	10
—	80	—	10
—	81	—	16
—	84	—	1
—	—	—	3
—	101	—	8